

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL  
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
ESTRUCTURA ADITIVA

Tesis para optar el grado de Magíster en Educación presentado por:

MARIA ADIELA GUERRERO SUÁREZ

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2018

LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE, AL  
IMPLEMENTAR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
ESTRUCTURA ADITIVA

Línea:

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Dirigida por

DRA. VIVIAN LIBETH UZURIAGA LÓPEZ

DR. HÉCTOR GERARDO SÁNCHEZ BEDOYA

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Pereira – Colombia

2018

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo interpretar la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica en la enseñanza del concepto de la estructura aditiva en el grado 5°, presenta resultados de la práctica de una docente etnoeducadora de básica primaria en comunidades indígenas del municipio de Riosucio Caldas, por lo tanto, se propusieron tres objetivos específicos que permitieron observar la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*, analizadas a partir de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución, y las situaciones didácticas de Brousseau, en la enseñanza del concepto de la estructura aditiva; por lo tanto, es un modelo de investigación cualitativa, descriptiva de los datos analizados en un caso único y mediante el diseño de un instrumento en el que se evidencian hallazgos, discusiones, conclusiones y propuestas de mejora, reflejando la apropiación en la docente de la metodología de la indagación de una manera flexible, coherente con el contexto, involucrando a los estudiantes en el acto de aprender, posibilitando la construcción conjunta de resultados.

Esta investigación es un aporte al macroproyecto “la metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” de la Universidad Tecnológica de Pereira y se realiza en el marco del programa “Becas para la excelencia docente” otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano. Razón por la cual, lo correspondiente a los capítulos uno, dos y tres, comparten su fundamentación con los proyectos realizados por los integrantes del macroproyecto.

Palabras clave: enseñanza de la estructura aditiva, metodología de la indagación, práctica docente, situaciones didácticas, unidad didáctica.

## **Abstract**

The objective of this research is to interpret the methodology of inquiry in teaching practice through a didactic unit in the teaching of the concept of the additive structure in grade 5, presents results of the practice of an ethno-educational teacher of elementary school in indigenous communities of the municipality of Riosucio Caldas, therefore, proposed three specific objectives that allowed to observe the teaching practice from the categories: didactic sequence, scientific competence and interactivity, analyzed from the practical inquiry: triggering event, exploration, integration and resolution, and the didactic situations of Brousseau, in the teaching of the concept of the additive structure; therefore, it is a qualitative research model, descriptive of the data analyzed in a single case and through the design of an instrument that evidences findings, discussions, conclusions and improvement proposals, reflecting the teacher's appropriation of the methodology of the inquiry in a flexible way, coherent with the context, involving the students in the act of learning, making possible the joint construction of results.

This research is a contribution to the macroproject "the methodology of the investigation in the teaching and learning of mathematics" of the Technological University of Pereira and is carried out within the framework of the "Scholarships for teaching excellence" granted by the Ministry of National Education Colombian. Reason why, the corresponding to the chapters one, two and three, share their foundation with the projects realized by the members of the macroproject.

Key words: teaching of the additive structure, methodology of the inquiry, teaching practice, didactic situations, didactic unit.

## Dedicatoria

*Gracias a Dios y a mi familia, por su apoyo y colaboración  
en el desarrollo de la presente investigación y por el  
tiempo que no les dediqué.*

María Adíela Guerrero Suárez

## Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios, por brindarme sabiduría, paciencia, salud y la fortaleza necesaria para poder concluir con este proceso de formación.

A la Universidad Tecnológica de Pereira por su gran apoyo con la beca Jorge Roa Martínez, brindándome la oportunidad de crecer profesionalmente y profundizar mis conocimientos, además por haber puesto a mi disposición su infraestructura y el personal idóneo y calificado para mi formación, quienes siempre nos acompañaron y estuvieron dispuestos a brindarnos su conocimiento, apoyo y colaboración.

A la Secretaría de Educación Municipal y a la Institución Educativa Quiebralomo por permitirme el espacio para llevar a cabo este trabajo.

A nuestros asesores Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y al Dr. Héctor Gerardo Sánchez por su compromiso, dedicación, acompañamiento y asesoría durante este proceso de formación profesional.

Al grupo del macroproyecto de matemáticas primera y segunda cohorte por su gran apoyo y sus valiosos aportes, los cuales fueron de vital importancia para la investigación.

A mi familia por su comprensión y apoyo durante todo este tiempo, en el cual la dedicación hacia ellos fue limitada.

Adíela.

## Tabla de contenido

Introducción.....	10
Capítulo I: Planteamiento del problema .....	13
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	13
1.2. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas .....	14
1.3. Antecedentes.....	14
1.4. La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Quiebralomo .....	18
Capítulo II: Marco teórico .....	33
2.1. Fundamentación matemática y didáctica de la estructura aditiva .....	33
2.2. Práctica docente .....	36
<b>2.2.1. Secuencia didáctica.....</b>	<b>36</b>
2.3. Metodología de la indagación.....	38
2.4 Unidad didáctica .....	40
2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau .....	41
Capitulo III: Metodología.....	44
3.1. Tipo de Investigación .....	44
Capítulo IV: Análisis de los datos .....	51
4.1. Secuencia didáctica.....	54
<b>4.1.1. Actividad Medular.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1.2. Momentos de la clase flexible.....</b>	<b>60</b>
4.2. Competencia Científica .....	66
<b>4.2.1. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares. ....</b>	<b>72</b>
4.3. Interactividad .....	77
<b>4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. ....</b>	<b>77</b>
<b>4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes. ....</b>	<b>81</b>
Capítulo V: conclusiones y recomendaciones .....	88
5.1. Conclusiones.....	88
5.2 Recomendaciones .....	90
Referencias Bibliográficas.....	92



Anexos .....	125
1. Instrumento para la recolección de la información.....	125
2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica. ....	128
3. Grafo o pantallazos que se evidencie el proceso utilizado en el tratamiento de los datos. ..	132
4. Certificación de la implementación. ....	133
5. Unidad didáctica. ....	134

## Índice de Imágenes

Imagen 1.Pruebas Saber.....	27
Imagen 2.Vision retrospectiva.....	31
Imagen 3. Explicación docente .....	32
Imagen 4. Grafo práctica docente e indagación práctica .....	56
Imagen 5. Implementación Unidad Didáctica .....	61
Imagen 6. Clase Magistral visión retrospectiva.....	63
Imagen 7 y 8 Clase participativa y evaluación .....	67
Imagen 9. Docente como centro del proceso.....	68
Imagen 10. Clase magistral.....	75
Imagen 11. Evaluación ejercicios.....	78
Imagen 12. Evaluación.....	79
Imagen 13. Clase centrada en la docente.....	84

## Introducción

Para esta investigación se concibe “la interpretación de las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva”, como una alternativa de discusión académica, en la que se evidencia la importancia de implementar nuevas estrategias metodológicas, que favorezcan el desarrollo del razonamiento aditivo en los estudiantes; a causa de la ausencia de estrategias de enseñanza de la matemática que motiven el fortalecimiento de un pensamiento acorde a las exigencias del Ministerio de Educación Nacional, situación de la cual no es ajena la institución educativa Quiebralomo del municipio de Riosucio Caldas.

Es por ello que “la enseñanza formal de las matemáticas debería ofrecer a los estudiantes algo relevante para sus vidas presentes, que para ellos tenga significado aprenderlo y sea útil para sus vidas futuras” (Bishop, 2000, p.47). En este contexto, la enseñanza debe ser más cercana al desarrollo del pensamiento, la contextualización de contenidos, la generación de actitudes positivas y la disolución de mitos en torno a la matemática, recuperando sus orígenes y desarrollos en su construcción (Godino, Batanero y Font, 2003).

En el rescate de estos orígenes y contextos, la práctica docente al implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, se convierte en una opción en la cual maestros y estudiantes aportan en la construcción de conocimiento matemático; y en el desarrollo de la didáctica de la matemática como ciencia (Zabala, 2000); es así como la indagación práctica desde la presencia cognitiva aporta “la comprensión, y por tanto el análisis y la construcción de significados y sentidos” (Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p.39) de la

estructura aditiva en el grado quinto; a partir de estrategias que asuman un modelo de cuatro fases: hecho desencadenante, fase de exploración, fase de integración y fase de resolución (Bustos, 2011. Citado en Amador, Rojas y Sánchez, 2015, p.39), promoviéndose a través de ellas la interacción entre los actores educativos, el conocimiento científico y su didáctica, relación que para esta investigación se basa en la enseñanza.

Esta investigación se fundamentó en 5 capítulos, los primeros tres, son comunes a los integrantes del macroproyecto; los cuales abordaron la problematización del trabajo, el desarrollo del marco teórico y la metodología. Los capítulos 4 y 5, fueron individuales desde el análisis de resultados, el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones; finalmente se presentan las referencias bibliográficas.

En el Capítulo I: En este capítulo se abre la discusión en torno al problema que presenta la enseñanza de la matemática en el ámbito internacional y nacional, planteándose como objetivo interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado quinto; investigación justificada en los bajos resultados en las pruebas censales de la institución educativa donde se desarrolló la práctica de la docente investigadora.

En el Capítulo II: Marco conceptual que fundamenta la aproximación teórica y metodológica, se abordan las bases que dieron sustento a la presente investigación, las cuales permitieron elaborar el análisis e interpretación de los resultados.

En el Capítulo III: Se presenta la ruta metodológica utilizada en la investigación a partir del estudio de las variables que caracterizaron la práctica de la docente, aclarando que es una metodología de tipo descriptivo interpretativo, en la que se utilizó la técnica de la

observación para describir detalladamente los datos desde la teoría fundamentada, el instrumento de recolección de información y la matriz de análisis de la práctica.

En el Capítulo IV: Análisis de datos, se hace referencia a la validez y fiabilidad de los datos obtenidos en el trabajo de investigación, los cuales caracterizaron la práctica de la docente observada desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica del docente e interactividad*; dando cuenta de la apropiación de la indagación práctica desde las categorías: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución.

En el Capítulo V: Se presentan algunas consideraciones finales derivadas de los hallazgos de la investigación, al igual que recomendaciones para futuras investigaciones.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas, en las que se detallan artículos, libros y fuentes de Internet, utilizados para la búsqueda de la información.

## **Capítulo I: Planteamiento del problema**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La era de la globalización exige de profesionales críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que en la formación de los nuevos líderes, la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver situaciones aplicando fórmulas, de poco le ha servido para tomar decisiones en contextos reales. Se ha considerado que la enseñanza de la matemática está enmarcada en la transmisión de conocimientos, bajo modelos algorítmicos, repetitivos y centrados en el docente, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje.

Es por esta razón que la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, aunque durante varias décadas, la gran mayoría de los estudios se centraron más en el aprendizaje que en la enseñanza, tal como lo manifiesta Céspedes y Gonzáles (2012) “Las formas de enseñanza y aprendizaje exigen cambios en nuestra práctica docente y su reflexión constante, que ayude a entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje” (p. 42).

## **1.2. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2011), afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar, como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje, reflejado en bajos desempeños académicos mostrados en pruebas nacionales e internacionales, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

Asimismo Sanmartí manifiesta que

La presión temporal de acabar el programa, que a los profesores suelen imponerles, lleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación” resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas (Sanmartí, 2005, p. 14).

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

## **1.3. Antecedentes**

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por

(Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003), donde se muestra la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade *et al.*, 2003).

En este sentido un estudio realizado en cuanto al ejercicio de “pensar la práctica de los maestros”, realizado por González-Weil, Martinez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), investigaron: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos



integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil *et al.*, 2009).

Este estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

De igual manera, un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿qué caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial?, para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del

desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemáticas y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes, así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos, por medio de la interpretación y adaptación de las tres teorías de la didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto socio-cultural en la formación de los profesores de didáctica de la matemática.

Lo anterior reafirmado por Guzmán (1989), quien dice que siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p. 47). En complemento a lo anterior, en los Lineamientos curriculares de matemáticas (1998), se considera el área de matemáticas como “una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (MEN, 1998, p.1).

En este sentido y dentro de un marco normativo nacional es importante asumir que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109). Práctica pedagógica, docente y didáctica que se debe hacer evidente en las acciones que se realizan al interior de las instituciones educativas y en las relaciones que se generan al interior del aula, en la enseñanza de la matemática.

#### **1.4. La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Quiebralomo**

La problemática anteriormente enunciada, se hace evidente en los bajos desempeños en las pruebas presentada por los estudiantes tanto a nivel internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes), y nacional (SABER), que miden la calidad de la educación en Colombia.

Para el caso de la institución educativa Quiebralomo, en su informe del Día de la Excelencia Educativa (día E), mostró para el año 2016 un índice sintético de calidad de 4.97 con respecto a 5.42 del promedio nacional. En matemáticas reveló un desempeño para el grado quinto de 266 puntos comparados con el nacional que fue de 318.

Es importante aclarar que el análisis hecho por el Ministerio de Educación a las instituciones educativas a través del Índice Sintético de Calidad, propende por la reflexión al interior de cada institución para promover estrategias que contribuyan a mejorar la enseñanza de las áreas evaluadas y contribuir al mejoramiento institucional, teniendo en cuenta los propósitos de formación en los estudiantes colombianos.

Así mismo, al observar el plan de área de matemática, se encontró un distanciamiento entre la política educativa nacional y lo que se plantea en dicho plan. Aquí se pudo apreciar que no se hace énfasis en el desarrollo de las competencias propuestas en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN 2006): formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (MEN, 2006, p.51); sino que se enfatiza en el desarrollo de una serie de contenidos que se focalizan en el desarrollo de los pensamientos matemáticos.

Ante este panorama, Salinas (2007) plantea que en los docentes persisten vacíos conceptuales y errores en la aprehensión de contenidos matemáticos adquiridos en los primeros años de su formación docente, los cuales son transmitidos a los estudiantes con serias falencias en su discurso tanto pedagógico como didáctico, lo que genera un factor influyente en la baja calidad de la educación matemática, y consecuente con esto, los bajos desempeños por parte de los estudiantes en las pruebas estandarizadas.

En el diseño de las unidades didácticas surge otra preocupación, la falta de apropiación de los docentes para dar sentido a la expresión “ser matemáticamente competente” (MEN, 2006, p.49). Para lo cual se requiere que los docentes con base a las nuevas tendencias de la matemática: reflexionen, exploren y se apropien del lenguaje ofrecido desde los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), los Estándares de Competencia (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015); y de esta forma poder desarrollar las competencias matemáticas desde una resignificación de los roles del estudiante y del docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, en los que se fortalezcan las competencias para el siglo XXI; siendo la indagación un enfoque metodológico que permite desarrollar habilidades científicas y de

pensamiento crítico (Camacho, Casilla, Finol de Franco, 2008, p. 288) desde estrategias centradas en involucrar al estudiante en su acto de aprender.

Es así como, Gil y Vilches (2001, Citados en González-Weil *et al.*, 2012), manifiestan que si bien es cierto la enseñanza de las ciencias desde una postura crítica y participativa del estudiante debiera abordarse en todos los niveles educativos, la educación básica y media es “la etapa fundamental para plantear la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas” (Gil y Vilches, 2001. Citados en González-Weil *et al.*, 2012, p.86), y razón de ello se requieren estrategias de aula que permitan que el sistema colombiano esté a la altura de este desafío, y la metodología de la indagación es una opción.

La indagación es entendida como un enfoque pedagógico orientada hacia la reflexión del proceso de enseñanza de las ciencias (Abell *et al.*, 2006), en el que “el docente es quien indaga sus propias prácticas, para luego trasladar este proceso reflexivo y de indagación a la construcción de conocimiento científico por parte de sus alumnos” (Citado en González-Weil *et al.*, 2012, p.87). Resta entonces reconocer la necesidad de que los docentes para la enseñanza de la matemática tengan

una cierta “actitud indagatoria” hacia su propia vida, donde éste se concibe no sólo como un “enseñante”, sino también como un aprendiz permanente, capaz de reflexionar acerca de su quehacer y transformarlo para su mejora, generando a su vez un conjunto de conocimientos y creencias que guían su quehacer en el aula. (González-Weil *et al.*, 2012, p.87)

Por consiguiente la matemática a través de la historia, se ha ido construyendo como respuesta a preguntas de distintos orígenes y contextos, que han tenido que ver con el quehacer diario del hombre, tal como se evidencia en los estudios realizados por Bishop (2000) quien afirma que “la enseñanza formal de las matemáticas debería ofrecer a los estudiantes algo

relevante para sus vidas presentes, que para ellos tenga significado aprenderlo y sea útil para sus vidas futuras” (p.47).

En este orden de ideas surge la pregunta ¿cómo fue enseñada la matemática? Según Gallego (2010) “el conocimiento matemático ha sido a través de la historia un capital económico para el desarrollo de inventos y tecnologías por eso ha sido enseñando desde la antigüedad” (p. 11). La enseñanza es una situación compleja y sistémica que conforma transformaciones a partir de un proceso de transposición donde se implican una serie de situaciones que hacen de la enseñanza una verdadera ciencia que necesita ser estudiada. El proceso de enseñanza está vinculado al aprendizaje, sin embargo, estudiar la enseñanza en sí misma es un factor relevante para mejorar las estructuras de transposición y de transmisión del saber matemático.

De igual forma, para Gallego (2010) “del saber matemático presente en la educación que realizan los docentes cada día en sus aulas de clase, emerge como un sistema gravitacional que tienen los criterios con los cuales el docente realiza su transposición didáctica” (p.11). El saber está permanentemente girando alrededor de una fuerza ejercida desde el conocimiento sujeto por el docente, siendo un sustento que le da forma a aquello que va a ser enseñado. Si bien es cierto hoy día se considera que el estudiante posee unos saberes previos adquiridos en el entorno en el que el estudiante se desenvuelve que le permiten abordar el conocimiento desde otras perspectivas, los docentes de matemáticas olvidan abordar los temas desde esos saberes.

Como lo plantea Quintero (2013), en una de las publicaciones del Grupo de Matemáticas Escolares de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Asocolm (1999), en la que se describen algunas de las dificultades que se suscitan en la enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes de básica primaria en Colombia, haciendo referencia a los conocimientos que ellos poseen y la procedencia de dichos conocimientos. En la mayoría de los profesores de la

básica primaria el conocimiento matemático lo han adquirido en su paso por la escuela y la secundaria. Un porcentaje reducido corresponde a los docentes de básica primaria que han tenido formación en matemática y que actualmente tienen la posibilidad de aplicar dicha formación conceptual y metodológica en sus prácticas cotidianas de aula, por lo que se evidencian dificultades y vacíos a la hora de hablar del conocimiento disciplinar en matemáticas por parte de los educandos.

Con base en este aporte y a estudios realizados por el MEN, pruebas PISA, pruebas SABER, se ha demostrado la necesidad de transformar las prácticas de los docentes de matemáticas en el aula, debido a que la mayoría de ellos no planifican su clase en función de los contenidos previstos, ni se adoptan estrategias que garanticen la organización de los momentos de una clase: inicio, desarrollo y cierre, que fortalezcan un pensamiento crítico y argumentativo desde el pensamiento matemático; planteamiento hecho por Torres (2001) en el informe preparado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, como primer estudio internacional comparativo sobre matemática y factores asociados, para estudiantes de básica primaria.

Lo anterior apoyado en De Lella (1999), quien afirma: “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar” (p.13). Por lo tanto, la transformación en la práctica docente requiere de un profundo cambio por parte del maestro, pero no sólo en su manera de llevar a cabo la clase sino en otros aspectos como las concepciones que tiene acerca de la enseñanza de la matemática, las interacciones que se dan en el proceso de enseñar, las estrategias innovadoras que van a permitir la construcción de un aprendizaje en conjunto que lleve a la reflexión, y es en este sentido que la metodología de la indagación cobra relevancia en la construcción de la unidad didáctica.

Esta es la problemática de la institución educativa Quiebralomo, ubicada en el Resguardo indígena de Cañamomo Lomapieta del Municipio de Riosucio Caldas, la cual cuenta con 5 sedes y con 280 estudiantes; su población estudiantil se identifica por tener un nivel socio económico 1 y 2, caracterizada por familias disfuncionales, niños desplazados, huérfanos con padres vivos, niños y niñas con capacidades diferentes, población indígena, gitanos, afrodescendientes y población flotante a consecuencia de la explotación minera, lo que conlleva a que el modelo pedagógico comunitario institucional sea etnoeducativo por la diversidad cultural que se atiende en la institución, en concordancia con los lineamientos y estándares curriculares estipulados por el MEN.

Es por lo anterior que para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado quinto de básica primaria de la institución educativa Quiebralomo, se hizo necesario analizar las dificultades de la práctica docente al enseñar esta temática; en la que se han planteado reflexiones, tales como: la falta de conocimiento específico de la estructura aditiva, ausencia de estrategias metodológicas de la indagación práctica, además de conceptos y representaciones simbólicas en la enseñanza de la estructura aditiva, falta de implementación de estrategias lúdicas y de contenidos conceptuales y procedimentales aplicados en contexto desde las experiencias prácticas en la resolución de problemas del diario vivir.

Esta problemática ha obstaculizado los procesos de enseñanza a los estudiantes en el área de matemáticas, además que en la institución no se cuenta con programas que fortalezcan esta área como olimpiadas, grupos en el área de matemáticas para los estudiantes donde estos puedan potenciar habilidades, de igual forma no hay políticas institucionales sobre la preparación hacia las pruebas saber en los grados 3° y 5°, los planes de mejoramiento no mitigan la problemática



reflejada, con base en los resultados, los docentes de la institución reflexionan sobre su quehacer pedagógico con el fin de contrarrestar la problemática presentada.

Todo esto evidenciado en los resultados de las pruebas SABER (2016), con un Índice Sintético de Calidad Educativa en insuficiente en el área de matemáticas, al igual que con una tasa de reprobación en el grado quinto en los 2 primeros períodos académicos, que estuvo por encima del 40% y cerró con un 25% de reprobados (SIMAT, 2016) reflejando, que el área de matemáticas sea una de las que mayor dificultad tubo en los estudiantes, reflejándose en la pérdida del año escolar. Estos resultados muestran la desmotivación de los estudiantes del grado quinto en el área de matemáticas, lo que genera dificultades en las operaciones de suma y resta, y por consiguiente la solución de problemas o ejercicios matemáticos de tipo aditivo, los cuales son abordados desde aprendizajes memorísticos, todo lo anterior ejemplificado en el siguiente párrafo tomado de la transcripción realizada a una de las clases de la docente investigada antes de iniciar la formación post gradual:

Docente: entonces vamos a recordar lo que les explicaba ayer, los términos de la suma, los términos de la multiplicación, los términos de la resta o sustracción y la división (Dicho esto la docente voltea dando la espalda a los estudiantes para poder escribir en el tablero) vamos a recordar que cuando decimos suma también decimos adición, a veces vemos adición y no sabemos que es”,

Docente: ¿Cuál es el símbolo de la adición o la suma? (Al mismo tiempo que voltea a mirar a los estudiantes esperando la respuesta)

Los estudiantes dicen: la suma.

Docente: cuando vemos el signo + significa que tenemos que sumar, recuerden los de primero por favor, si vemos el signo + es porque tenemos que sumar, repite nuevamente la docente. ¿Cuáles son los términos de la suma o adición?

Los estudiantes dicen: sumando y total

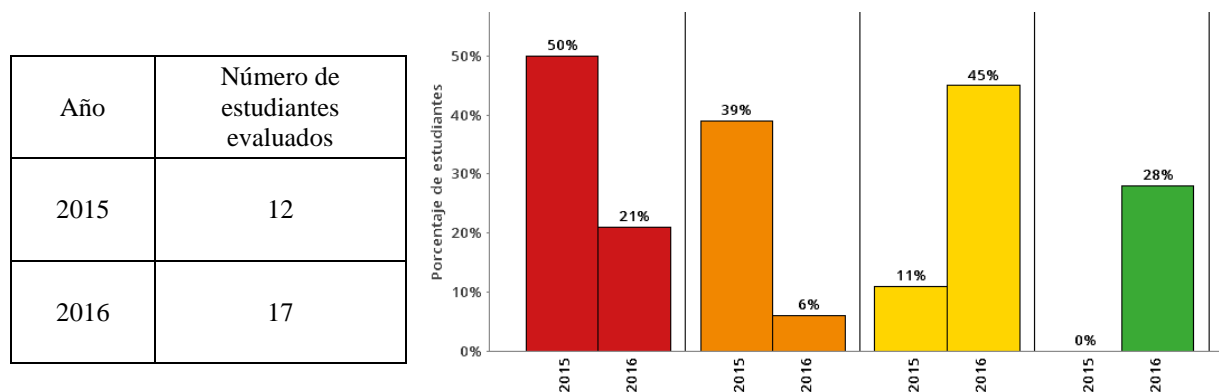
Docente: vamos a repasar un poquito (mientras escribe en el tablero la operación a realizar) si una operación tiene el signo + deben sumar. ¿Cuánto es  $3 + 1$ ?

Los estudiantes dicen: 4. (Suárez, 2015, sesión 1, p. 1)

De acuerdo a lo anterior, se evidencia que cuando se plantean actividades cuya solución requiere solo una actividad de cálculo, los estudiantes la realizan sin inconvenientes y aplican el algoritmo de forma mecánica; pero, cuando se plantean situaciones en las cuales se debe razonar, analizar, interpretar y traducir a una determinada operación, se observan dificultades en los procesos que involucran la comprensión y ejecución de cada una de estas acciones.

Por lo tanto, se refleja la dificultad que presentaron los estudiantes en la aplicación de la suma y la resta, así mismo, la falta de contextualización no trascendió a la cotidianidad, además, los métodos de enseñanza fueron repetitivos, no se apreciaron estrategias que involucren a los estudiantes en su proceso académico lo cual se pudo corroborar en los resultados de las pruebas SABER de tercero y quinto de los años 2015 y 2016.

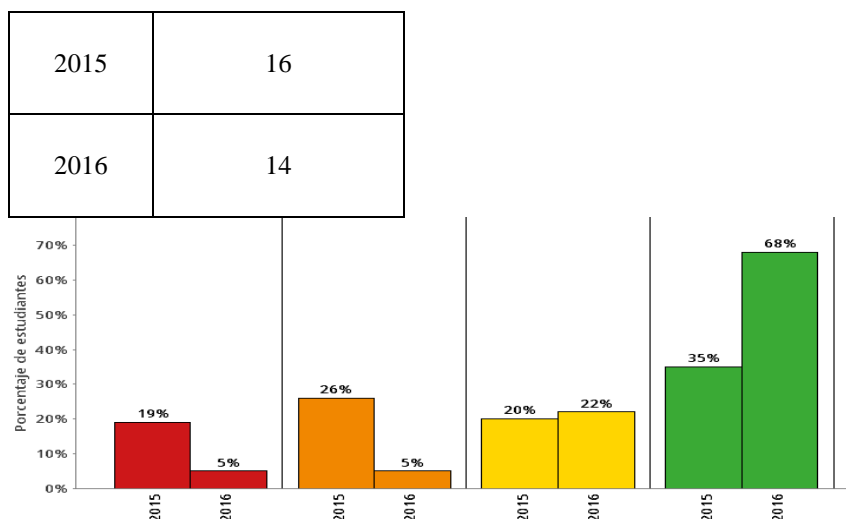
Imagen 1: Resultado pruebas SABER grado 3° y 5°



Tomado de [icfesinteractivo.gov.co](http://icfesinteractivo.gov.co)

#### Resultado pruebas SABER grado 5°

Año	Número de estudiantes evaluados
-----	---------------------------------



Tomado de [icfesinteractivo.gov.co](http://icfesinteractivo.gov.co)

Aunque los resultados de las pruebas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, los mismos tienen estrecha relación con la enseñanza, la cual ha sido impartida entre otros por los autores de esta investigación, lo que llevó a caracterizar su práctica de aula en lo que se ha denominado “visión retrospectiva” de la práctica docente.

### 1.5. Visión retrospectiva

Entendida la visión retrospectiva como una reflexión y análisis del ejercicio docente para describir la práctica de la investigadora antes de iniciar la formación post gradual, la cual fue utilizada como punto de partida para identificar las características que predominaron en su actuar en el aula, y constituyó otro antecedente para este trabajo. El proceso que se realizó fue: un registro video gráfico de tres sesiones de clase con 25 estudiantes del grado segundo en el área de matemáticas de la institución educativa Quiebralomo; registros que fueron transcritos y posteriormente analizados de manera consciente y reflexiva a partir de la codificación abierta

desde la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010); donde se identificaron categorías emergentes como:

1. Presentación: Con un porcentaje de 0,5%, es comprendida como la fase inicial de la clase, en la que se realizó el saludo, la oración y organización del grupo y se indicaron las pautas de trabajo, estos espacios se presentaron al inicio de la sesión de clase, como se muestra a continuación:

D: Buenos días niños, ¿cómo amanecieron?

E: muy bien

D: iniciamos con la oración

D: nos organizamos en mesa redonda, recuerden la disciplina y el buen comportamiento.

D: iniciamos dando respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el símbolo de la adición o la suma?

E: el símbolo + y la resta es el - ¿Cuál el de la resta? (Suárez, 2015, p.1)

2. Exploración: Con un porcentaje de 0,5%, entendida como el momento en que la docente a través de preguntas indagó si el estudiante recordaba lo trabajado en la clase anterior, y su objetivo fue el de retomar las ideas previas, tal como se ejemplifica en el siguiente segmento de la transcripción de la visión retrospectiva.

D: Entonces vamos a recordar lo que les explicaba ayer, los términos de la suma, los términos de la multiplicación, los términos de la resta o sustracción (Dicho esto la docente voltea dando la espalda a los estudiantes para poder escribir en el tablero) vamos a recordar que cuando decimos suma también decimos adición, a veces vemos adición y no sabemos que es, aclara la docente. (Suárez, 2015, p.1)

En la fase de desarrollo de la clase emergieron las siguientes subcategorías:

3. Explicación: Con un porcentaje de 36%, es comprendida como las acciones o estrategias utilizadas por la docente en la exposición de la temática desarrollada, con el fin de demostrar el

empoderamiento del proceso empleado, para mayor claridad y entendimiento por parte de los estudiantes, lo cual se muestra a continuación:

**D:** ( La docente escribe en el tablero una nueva operación ) recuerden que siempre colocamos unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas, recalca la docente ( señalando la ubicación en el tablero) por ejemplo me dan este número  $345 + 12$ , ( La profesora ubica la posición de los números de manera inadecuada ) así no se debe hacer , porque hemos visto unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas, repite nuevamente la profesora, si acá me dan 6 , lo coloco debajo de unidades, si me dan 5 lo coloco debajo de unidades porque no hay decenas explica la profesora. (Suárez, 2015, p.4)

4. Estímulos positivos: Con un porcentaje de 5%, entendidos como los comentarios o acciones manifestadas por la docente hacia los estudiantes, en los que les exaltó el trabajo realizado y los motivó a continuar su labor, como se muestra a continuación: **D:** “¡Muy bien! Exclama la docente, los felicito por el trabajo realizado, todas las respuestas están buenas se evidencia que leyeron la situación problema y la entendieron muy bien, y Juan Gabriel ya aprendió a sumar y restar que bien” (Suárez, 2015, p.3).

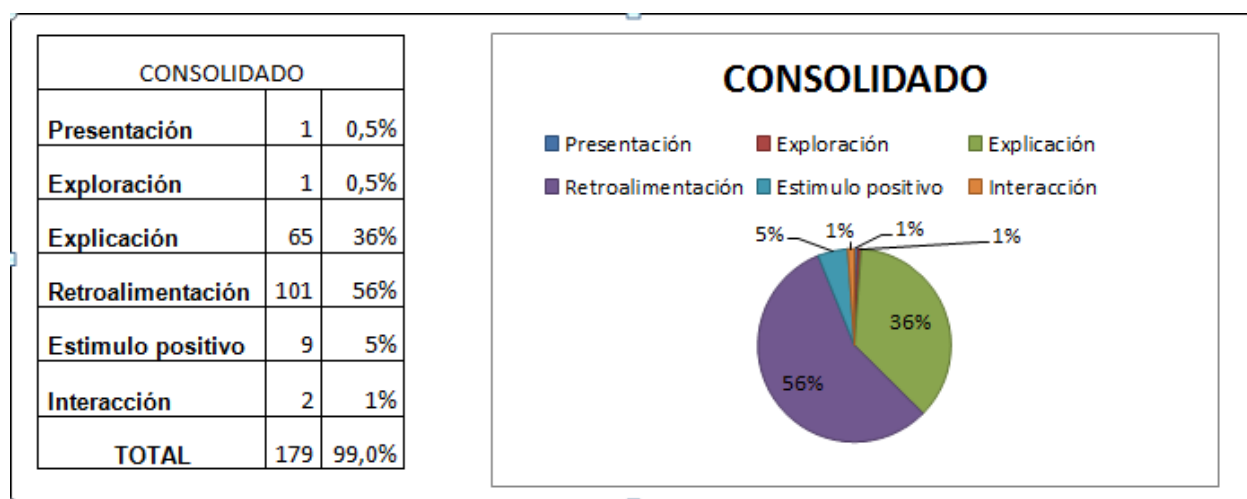
5. Retroalimentación: Con un porcentaje de 56%, es comprendida como el proceso de enseñanza y aprendizaje que tuvo la intención de comprobar lo aprendido por los estudiantes, reafirmando los conocimientos adquiridos por cada uno de ellos a través del trabajo realizado, se puede realizar en cualquier momento de la clase con el fin de recordar y afianza los conocimientos adquiridos, lo anterior reflejado en el siguiente fragmento de la transcripción:

**D:** Vamos con esta operación, ¿Cuánto le falta a 2 para llegar a 8? Los estudiantes se quedan en silencio y la profesora vuelve a hacer la pregunta, los estudiantes responden dando como resultado 6 (la profesora va escribiendo en el tablero al mismo tiempo que los estudiantes van dando los resultados de la operación),

**D:** ¿Cuánto le falta a 3 para llegar a 4? Los estudiantes responden 1, ¿y bajo el? Dice la profesora, los niños dan como respuesta 1; **D:** ¿cuánto me quedó? (señalando el resultado de la resta realizada) los estudiantes dan diferentes respuestas, hasta que al final dan la acertada 116 responden ellos, la profesora repite junto a ellos el número que dio como resultado. (Suárez, 2015, p.10)

6. Interacción: Comprendida como la articulación de actuaciones entre docente y estudiantes en torno a una tarea o contenido de aprendizaje determinado, con un con un mínimo porcentaje de 1%, se vio reflejada cuando la docente “le pide a Daniel respetuosamente que se siente, mientras sigue dando la explicación, el niño obedece y regresa a su puesto”, de igual manera la docente “cuidadosamente trató de centrar la atención de Tatiana, abrazándola y diciéndole que se sentara, para continuar con la explicación” (Suárez, 2015, p.6)

De acuerdo a lo anterior, las subcategorías emergentes en la práctica docente, una vez realizada la respectiva codificación con los datos obtenidos en la transcripción de los videos, se obtuvieron los resultados que se aprecian en la imagen 2:



**Imagen 2. Consolidados. Fuente: Visión retrospectiva.**

Por consiguiente, los datos más relevantes en las subcategorías anteriormente descritas fueron la explicación con un 36% y la retroalimentación con un 56%, lo que indica que se presentaron con más frecuencia en las sesiones planeadas y ejecutadas, es decir, fueron las acciones más repetitivas por la docente en el aula de clase.

De acuerdo a lo anterior, se refleja que la subcategoría retroalimentación fue la más reiterativa durante la ejecución de las sesiones de clase, en las cuales la docente realiza el

ejercicio y lo explica preguntando frecuentemente a los estudiantes (emisor- receptor) como se puede observar:

D: vamos a realizar las siguientes operaciones: ¿cuánto es  $7+0$ ?, los estudiantes piensan antes de responder y la docente vuelve y pregunta y al no obtener una respuesta, explica que todo número sumado con 0 da el mismo número, por lo tanto, vuelve y pregunta a los estudiantes, ellos responden 7, luego realiza varias operaciones empleando el 0 preguntando permanentemente a los estudiantes. (Suárez, 2015, p.6)

La siguiente imagen ilustra lo anteriormente descrito.



**Imagen 3. Explicación docente. Fuente: visión retrospectiva.**

Seguidamente la explicación con 36%, refleja que la docente explicó el procedimiento de las operaciones matemáticas reiterativamente, como se muestra a continuación en el siguiente segmento y en la imagen 2:

D: (La docente escribe en el tablero una nueva operación) vamos con esta, me dan 285, 12 13 y 10, me dan cuatro términos para sumar, recordemos que ponemos unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas recuerda la profesora a los estudiantes. (Suárez, 2015, p.5)

Por lo tanto, se infiere una clase magistral, en la que se realizó la ubicación de los números en la tabla posicional, unidades, decenas y centenas, vistas anteriormente y se hicieron preguntas

repetitivamente sobre las operaciones matemáticas de suma y resta, y los estudiantes respondieron en grupo de manera mecánica, lo que se conoce como aprendizaje memorístico, que es el que se formaliza sin comprender lo que se fijó en la memoria, el que se realiza sin haber efectuado un proceso de significación. No se generaron condiciones, ni circunstancias que propiciaran ambientes en el que los estudiantes vivenciaran experiencias de aprendizaje, ni procesos de indagación, exploración y búsqueda de información a través de la implementación de estrategias pedagógicas que dinamizaran las actividades y rompieran con las rutinas de enseñanza.

De igual manera, no le permitió al estudiante evidenciar aspectos relacionados con la temática estudiada, para que ellos desarrollaran sus potencialidades y tuviesen parte activa en su aprendizaje, investigando, trabajando en equipo, resolviendo nuevas situaciones a partir de lo que la docente transmitió, no se emplearon diversos espacios para la construcción del conocimiento, ni se plantearon situaciones problema que llevaran a los estudiantes a la búsqueda de información, a formular y proponer nuevas situaciones y que pudiesen aplicarse fuera del aula, asumiendo la responsabilidad de su aprendizaje, tampoco se fomentó un proceso de aprendizaje autónomo, ni se generaron espacios de interacción entre los estudiantes que les permitiera construir conjuntamente.

## **1.6. Pregunta de investigación y objetivos**



¿Cómo interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes de grado quinto?

1.6.1. Objetivo general.

Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes de grado quinto.

1.6.2. Objetivos específicos.

- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la *secuencia didáctica*, al enseñar la estructura aditiva en estudiantes de grado quinto.
- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la *competencia científica*, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes de grado quinto.
- Interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la *interactividad*, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes de grado quinto.

## **Capítulo II: Marco teórico**

### **2.1. Fundamentación matemática y didáctica de la estructura aditiva**

La mayoría de los estudios dedicados al significado de la adición y la sustracción se centraron en la destreza y actitud de los estudiantes para resolver problemas matemáticos escolares. Dentro de los problemas de tipo aditivo varios autores como Carpenter y Moser (1983); Vergnaud (1991), han hecho una clasificación en cuatro grupos: los problemas de cambio, combinación, comparación e igualación. Así mismo, han realizado diversos estudios para ver como los niños son capaces de resolver los diferentes tipos de problemas, las dificultades y obstáculos que presentaron al momento de enfrentarse con dichas situaciones y los problemas que resultaron más fáciles de resolver.

Con base en lo anterior y desde el punto de vista de la enseñanza, la estructura aditiva se fundamentó en el inicio del aprendizaje numérico, el cual se produjo en el sistema de los números naturales y concluyó con el de los números reales, utilizando la resolución de problemas para dotar de significado a las operaciones y ayudar a desarrollar habilidades matemáticas formales en los estudiantes, esta temática se validó en los estándares básicos de

competencias (MEN, 2006) en donde dice que al terminar el grado quinto de básica primaria los estudiantes deben tener la capacidad de “resolver y formular problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación” (p. 82).

En concordancia con lo expuesto, en la estructura aditiva se realizan operaciones mentales que desarrollan pensamiento aditivo y son la base para la conceptualización de las operaciones básicas en la resolución de problemas con números naturales, por ejemplo, en un problema aditivo simple, están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado. Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como: combinación, cambio, comparación, igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley, 1983).

De igual manera, Vergnaud (1995) define la estructura aditiva como, “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta” (p. 9), en el caso de las estructuras aditivas, que no es posible que sustracción y adición tengan sentido para los alumnos cuando se le presentan dichos conceptos de una sola forma, desde un solo tipo de situaciones, sino por el contrario, su aprendizaje será más efectivo si se enriquece la enseñanza de la adición y la sustracción desde una variedad de situaciones.

También, toma como premisa que el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio, por parte del sujeto, ocurre a lo largo de un extenso período de tiempo, a través de experiencia, madurez y aprendizaje. Gérard Vergnaud propuso la teoría de campos conceptuales con la idea de que sirva de marco teórico en investigaciones relacionadas con actividades cognitivas, particularmente con aquellas que tienen que ver con aprendizajes

científicos y técnicos, aunque se utiliza como marco de referencia tanto en matemáticas como en otras ciencias, fue elaborada en primera instancia para explicar procesos de conceptualización de las estructuras aditivas y las relaciones número-espacio.

Es por ello que Vergnaud (1990), define que el campo conceptual de las estructuras aditivas es a la vez el conjunto de las situaciones cuyo tratamiento implica una o varias adiciones o sustracciones, y el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones como tareas matemáticas. De ese modo son elementos constitutivos de las estructuras aditivas, los conceptos de cardinal y medida, de transformación temporal por aumento o disminución, de relación de comparación cuantificada, de composición binaria de medidas, de composición de transformaciones y de relaciones, de operación unaria, de inversión, de número natural y número relativo, de abscisa, de desplazamiento orientado y cantidad. (p.8)

Así mismo, Chamorro (2004) afirma: “son campos conceptuales entre otros, las estructuras aditivas, que incluyen los conceptos de: cardinal, medida, transformaciones por aumento y disminución, composición de medidas, composición de transformaciones, de número natural y número negativo”. Por consiguiente, la importancia atribuida a la interacción social, al lenguaje y a la simbolización en el progresivo dominio de un campo conceptual por los alumnos.

Con base en lo anterior, es de mucha importancia el dominio de los campos conceptuales como situaciones de gran diversidad en relación con los conceptos de adición y sustracción, por parte de los estudiantes y la participación activa en la construcción de su propio conocimiento, en la que el docente les brinde las herramientas didácticas necesarias para dar solución a situaciones del diario vivir; comprendiendo el rol de docente investigativo y orientador, que propicie estrategias y variables didácticas que le permitan al estudiante desarrollar habilidades para desenvolverse en un sociedad cambiante enmarcada en diferentes contextos de la vida cotidiana.

## 2.2. Práctica docente

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999) “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente” (p.13).

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso matemáticas, su historia y epistemología. Además, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes (Briones, 1999).

Por esta razón se propone analizar la práctica docente desde tres categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad (González-Weil, *et al*, 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

### 2.2.1. Secuencia didáctica.

La *secuencia didáctica* está relacionada con la pregunta ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? La misma tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las

instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos facilitando y regulando el aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012).

### 2.2.2. Competencia científica.

La *competencia científica*, relacionado con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012), hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan; se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje. Otra subcategoría es “la enseñanza de las competencias disciplinares”, se observan dinámicas centradas en los estudiantes, los cuales organizados de manera grupal y guiados por el docente, realizan experimentos y leen y resuelven problemas a partir estrategias planteadas por el docente, para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados y acordes con su desarrollo cognitivo, promoviendo en ellos el interés por la clase, la atención y la participación a través de la formulación de preguntas que conducen a la socialización de resultados.

### 2.2.3. Interactividad.

La última categoría que permite en este trabajo analizar la práctica docente es la interactividad, la cual se refiere a ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permiten analizar la práctica docente de la investigadora, práctica que se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

## **2.3. Metodología de la indagación**

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación especifica el rol del docente en crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos para desempeñar un rol de guía, introduciendo medios de aprendizaje y haciendo uso de preguntas que promueven la

investigación, despertando la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos meta cognitivos de comprensión y reflexión (Cristóbal y García, 2013). Por tanto, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares Harlen (2013).

En consecuencia, se reconoce al docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador, Rojas y Sánchez, 2015), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011).

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 2) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente. Las fases son (Bustos 2011, citado por Amador *et al.*, 2015, p. 40):

Hecho desencadenante: El docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: Se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido



y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración: Se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas.

La metodología de la indagación se concretó en la planeación, organización y construcción de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

## **2.4 Unidad didáctica**

Existen varios significados relativos al concepto de unidad didáctica. En esta investigación se adopta la propuesta por Coll (1991), la define como la unidad de trabajo relativa a un proceso completo de enseñanza y aprendizaje que tiene una duración fija, precisa de objetivos, bloques elementales de contenido, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación.

Por tanto, se considera como una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad (Escamilla, 1992).

En este sentido, según el Ministerio de Educación Nacional (1992), la unidad didáctica es una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos.

En este trabajo se tuvo en cuenta el siguiente esquema para escribir la unidad didáctica:

AREA: MATEMÁTICAS    NOMBRE DE LA UNIDAD: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

<b>Tema a desarrollar:</b> Se especifica el tema que se desea trabajar											
<b>Justificación y Fundamentación teórica:</b> Se describe la teoría que apoya el saber matemático a trabajar y se justifica con base en alguna investigación. Es decir, por qué es necesaria esta unidad.											
<b>Objetivo General:</b> debe contener el qué, el cómo y el para qué de la unidad en general											
<b>Estandar de competencia:</b> Es necesario comprender el estándar, describirlo y relacionar los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales que estén implicados en ese estándar.											
CC: Contenidos conceptuales ¿qué tienen que saber?	CP: Contenidos procedimentales ¿Qué tienen que saber hacer?	CA: Contenidos actitudinales Actitudes a fortalecer o desarrollar									
<b>Estrategias didácticas</b>											
Número de Clase	Estrategias de enseñanza y de aprendizaje										
1	Se describe el espacio pedagógico según corresponda el conocimiento a construir. Paralelamente se describe lo concreto, lo gráfico y lo abstracto involucrado en la construcción del conocimiento.										
2	Se pueden diseñar fichas de trabajo según el tema estas se anexan en este apartado.										
<b>Evaluación</b>											
<b>Tipo</b>	<b>Procesos evaluados</b>	<b>Criterios de evaluación</b> Son los parámetros que se tiene en cuenta para evaluar									
Qué tipo de evaluación se va a implementar	Son los implicados de acuerdo al estándar	<b>Matriz de evaluación con Indicadores de desempeño</b>									
		<table border="1"> <tr> <th>Nivel I</th> <th>Nivel II</th> <th>Nivel III</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Nivel I	Nivel II	Nivel III						
		Nivel I	Nivel II	Nivel III							
<b>Lenguaje a manejar:</b> Términos que el docente va a implementar durante los espacios pedagógicos.											
<b>Recursos y mediadores cognitivos:</b> Describirlos brevemente.											
<b>Habilidades cognitivas a fortalecer.</b> Nombrarlas y explicar las razones por las cuales se fortalecen durante la unidad											

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2015.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, como se mencionó anteriormente se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

## 2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau

Guy Brousseau (citado en Sadovsky, 2005) plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales y saca al estudiante del sistema de sólo recibir los conocimientos por parte del profesor y lo introduce en una interacción que lo lleva a la producción de conocimientos, donde se piensa la enseñanza desde una mirada de producir a partir de lo que ya se sabe y es el docente quien debe genera espacios que llevan al estudiante a la construcción de estos nuevos saberes.

Las situaciones didácticas de Brousseau son:

Situación acción: Permite al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En consecuencia, la situación acción (experimentando – descubriendo) tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante, el cual responde a despertar el interés del estudiante, ya que el problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

Situación de comunicación: En ésta el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001. p, 5).

Por consiguiente, la situación de comunicación (hipótesis – comunicado) requiere de la comunicación de los estudiantes, llevándolos a generar interacción con el otro en relación con el problema planteado y donde cada integrante debe ser partícipe activo aportando ideas de solución las cuales emergen de la interrelación con el medio didáctico.

Situación de validación: Momento de comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus

afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es acertada, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

Así la situación de validación (demostración – comprobación), consiste en poner a discusión las ideas obtenidas en la interacción grupal. Los estudiantes validan su conocimiento por medio de pruebas para poder demostrar frente a los demás su afirmación con ayuda de argumentos.

Situación de institucionalización Momento en el que el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

En la situación de institucionalización (formalización), el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es aquí donde se culmina el proceso, convirtiéndose ésta en el cierre de la situación didáctica. El maestro se involucra de forma más activa en el proceso, toma lo realizado por los estudiantes hasta el momento y lo formaliza, lo pasa de un saber personal a uno institucional, a un saber socialmente elaborado.

### **Capítulo III: Metodología**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es interpretar las implicaciones de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información asociada a las acciones y discursos del docente a partir de las transcripciones de videgrabaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación se toma desde la teoría fundamentada, “lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 444). Para el diseño se consideran tres momentos:

Inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación post gradual, la observación de tres clases de los investigadores a través de videgrabaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández *et al.*, 2010, p. 494), con

este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de la docente investigadora. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías (Hernández, *et al.*, 2014); que permiten caracterizar la práctica de la docente.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, se diseñó y planeó una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, la cual se implementa en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems según instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de los docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizada se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para describir la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario, donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias de los investigadores, sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la subjetividad al momento de realizar el proceso de codificación y servir como insumo al momento de realizar el análisis y la discusión de los datos.

### 3.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos

#### 3.3.1. Observación.

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo. Es decir, esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas (Cerde, 1991, p.237).

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conforman la unidad didáctica, y en función de que la investigadora personalmente maneja lo sucedido en el aula, se considera que es una observación participante, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto la investigadora se observa a sí misma, se considera que es una observación “natural”, ella pertenecen a la comunidad donde se observó el fenómeno, y esto facilita el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p.241).

De aquí, que la observación que permite describir la práctica docente desde las categorías propuestas por González-Weil (*et al.*, 2012): *secuencia didáctica, competencia científica e interactividad*.

#### 3.3.2. Estudio de caso por auto observación.

La auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años en la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el

aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007) y Brousseau (2007).

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández ( *et al.*, 2010), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha toma un estudio de caso representado en la docente etnoeducadora de básica primaria que orientan matemáticas, nombrada en propiedad y becada por la Universidad Tecnológica de Pereira.

### 3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil (*et al.*, 2012):

*Secuencia didáctica*: En la que se pretende responder a la pregunta: ¿qué actividades se realizan en el salón y cómo se estructuran? a través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía

*Competencia científica*: En relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? tiene dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.



*Interactividad:* Relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes; y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente tabla muestra las categorías descritas anteriormente:

Tabla 1.

*Categorías y subcategorías de la práctica docente.*

Categoría	Subcategoría
Secuencia Didáctica	Actividad medular
	Momentos de la clase flexibles
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero en Didáctica de la Matemática (SEDIMA), de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las

matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

### 3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La Tabla 2, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 2.

#### *Categorías y subcategorías de la indagación práctica.*

Categoría	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa
	Exploración de conocimientos previos
	Planteamiento del problema contextualizado
	Involucrar al estudiante
Exploración	Construcción de significados
	Búsqueda de hipótesis
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa
	Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada
	Búsqueda y elección de información
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado
	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones

### **3.4. Fases de la investigación.**

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente de la investigadora, así:

Fase 1: Problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: Caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación post gradual, visión retrospectiva.

Fase 3: Apropriación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: Diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.

Fase 5: Validación e implementación de la unidad didáctica.

Fase 6: Interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 7: Discusión y análisis de los datos.

Fase 8: Conclusiones y recomendaciones.

## Capítulo IV: Análisis de los datos

En este capítulo se muestra el análisis de la práctica de la docente investigadora, desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*, observación realizada desde la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente como característica importante durante la investigación, metodología empleada en la planeación, diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado quinto (Anexo 7), realizada en 3 sesiones de clase, cada una de 2 horas. Las grabaciones fueron transcritas en Word y luego importadas al software Atlas.ti, para su codificación y análisis; en la primera sesión se trabajó el conteo, en la segunda sesión la suma lineal y en la tercera sesión, las propiedades conmutativa y asociativa dentro del eje temático de la estructura aditiva.

La planeación de la unidad didáctica se inició con la justificación de la enseñanza de la estructura aditiva mediante una situación problema del diario vivir, como fue la “organización del campeonato municipal de fútbol con la participación de los equipos de las diferentes comunidades de los cuatro resguardos indígenas”, fundamentada en la apropiación de los referentes teóricos desde: la metodología de la indagación (Einstein e Infeld. Citados en González, 1999), las situaciones didácticas de (Brousseau, 1995) y la estructura aditiva (Vergnaud, 1995). Posteriormente se elaboró y validó la primera sesión de clase, frente a los compañeros de la maestría y los asesores del proyecto, actividad que permitió la retroalimentación y pertinencia de la misma, por último y atendiendo a las recomendaciones, se realizaron las otras dos sesiones, las cuales fueron validadas por los asesores para su implementación.

La sistematización y codificación de las tres sesiones de clase se realizaron con base en el instrumento de recolección de información (Anexo 1), y teniendo en cuenta los datos arrojados por el programa Atlas.ti, se pudo determinar el índice de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente al implementar la unidad didáctica “sumando y restando el conocimiento vamos formando” para el grado quinto.

Para el análisis de los resultados en esta investigación, se tuvo en cuenta, los valores porcentuales altos y bajos, como se reflejó en cada una de las tablas.

El análisis propuesto se fundamentó en los objetivos del proyecto, en contraste con los datos expresados en las tablas de cada una de las categorías y subcategorías de la práctica docente (González-Weil, *et al.*, 2012), y las fases de la indagación práctica (Bustos 2011).

Después de implementada la unidad didáctica, se recolectaron los datos en el instrumento de análisis (Anexo 1), en el cual se obtuvo un total de 760 registros considerados como el 100%, datos que proponen describir la práctica docente, desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica, interactividad, como se puede reflejar en la tabla que se presentan a continuación:

Tabla 3  
*Análisis práctica docente.*

Instrumento	Categoría	Registros	Porcentaje
Análisis práctica docente	Secuencia didáctica	357	47%
	Competencia científica	318	42%
	Interactividad	85	11%
	Totales	760	100%

Fuente: Elaboración propia con la ayuda del software Atlas.ti.

A partir de los datos presentados en la Tabla 1, se interpretó la práctica docente, para lo cual se utilizó el contenido de la imagen 1.

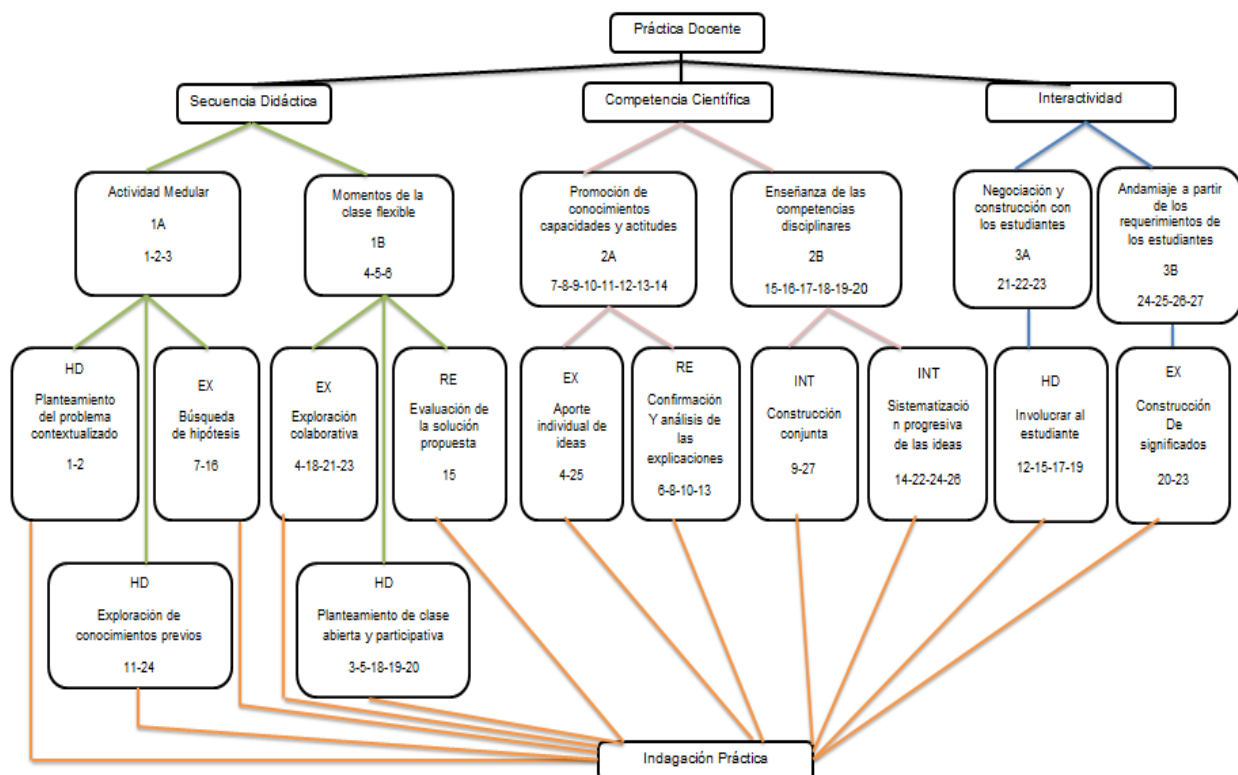


Imagen 1: Criterios de análisis para la práctica docente y la indagación práctica.

Fuente: macroproyecto de matemática

Para mejor explicación de la Imagen 1, se mostró la implicación de las categorías de la práctica docente, *secuencia didáctica*, y la subcategoría actividad medular 1A en la que los numerales 1-2-3 corresponden a indicadores de la práctica docente según instrumento de recolección de información (Anexo 1): 1A-1, 1A-2, 1A-3, los cuales fueron analizados desde la indagación práctica en lo referente “al problema contextualizado” (con los ítems 1 y 2), “búsqueda de hipótesis” (con los ítems 7 y 16) y “explicación de los conocimientos previos” (con los ítems 11 y 24).

Entre tanto la subcategoría “momentos de la clase flexible 1B” con los numerales 4-5-6; analizados con la indagación práctica desde “la exploración colaborativa” con los ítems 4-18-21-23, “la evaluación de la solución propuesta” con el 15 y el “planteamiento de la clase abierta y participativa” con los ítems 3-5-18-19-20.

De igual manera la categoría *competencia científica* desde las subcategorías “promoción de conocimientos capacidades y actitudes 2A” con los numerales 7-8-9-10-11-12-13-14, analizados desde la indagación práctica con “el aporte individual de las ideas” con los ítems 4 y 25; y “la confirmación, análisis de las explicaciones” con los ítems 6-8-10-13.

“La subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares 2B” con los ítems 15-16-17-18-19-20, desde “la construcción conjunta” con los ítems 9-27; y “la sistematización progresiva de las ideas” con los ítems 14-22-24-26 de la indagación práctica,.

Por último la *interactividad* con las subcategorías “negociación y construcción conjunta con los estudiantes 3A” con los ítems 21-22-23, analizados desde la indagación práctica “al involucrar al estudiante” con los ítems 12-15-17-19; y “el andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes 3B” con el 24-25-26-27; analizados en correspondencia con “la construcción de significados”, ítems 20 y 23 de la indagación práctica.

#### 4.1. Secuencia didáctica

Como se mostró en la Imagen 1, para la lectura de los datos y el análisis de los resultados la indagación práctica conformada por cuatro fases: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Amador, *et al.*, 2015), fueron los lentes teóricos para analizar la categoría *secuencia didáctica* y sus respectivas subcategorías, “actividad medular y momentos de la clase flexible”, y los ítems que las caracterizaron.

Esta categoría se desglosa a partir de las subcategorías: “actividad medular y momentos de la clase flexible”.

#### 4.1.1. Actividad Medular.

Esta subcategoría describe las estrategias y recursos utilizados por la docente con el fin de que el estudiante sea participe en la construcción de su conocimiento. Aspectos que se identificaron en el proceso de codificación al analizar los fragmentos de las transcripciones con los ítems 1A-1, 1A-2, 1A-3, 2A-7, 2A-11, 2B-16 y 3B-24 del instrumento (Anexo 1).

La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos por el programa Atlas.ti de los ítems anteriores frente a la subcategoría “actividad medular”, al dilucidarlos desde las fases de la indagación práctica: HD-hecho desencadenante, EX-exploración, INT-integración y RE-resolución.

Tabla 4.

*Actividad medular*

Indagación práctica	Subcategoría: Actividad medular						
	1A-1	1A-2	1A-3	2A-11	2A-7	2B-16	3B-24
HD- Planteamiento del problema	75%	<b>85%</b>	22%	4%	19%	13%	3%
EX-Búsqueda de hipótesis	20%	20%	15%	8%	65%	65%	7%
HD-Conocimientos previos	7%	6%	9%	75%	7%	8%	<b>2%</b>
Total registros: 203 (57%)							

Fuente: elaboración propia con la ayuda del software Atlas.ti.

A continuación se explica el significado de cada uno de los ítems de la tabla anterior.

1A-1	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.
1A-2	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.
1A-3	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.
2A-7	El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje



2A-11	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.
2B-16	El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.
3B-24	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.

En la Tabla 4 se refleja el porcentaje de coocurrencia entre la metodología de la indagación y la *secuencia didáctica*, como una de las subcategorías de la práctica docente; de los cuales el análisis e interpretación se hizo sobre la información más relevante en el ítem 1A-2, con un 85%, en el cual se puede apreciar cómo las acciones de la docente estuvieron en caminadas buscar que los estudiantes interpretaran lo que hacían y decían a lo largo de las tres sesiones de clase, y para ello acudió a desarrollar las temáticas propias del curso con situaciones o problemas de la vida que rodean al estudiante; de allí que el análisis se hiciese desde la subcategoría HD-planteamiento del problema, como propuesta de transformación de la práctica de los docentes en marco de la metodología de la indagación.

Lo planteado en el párrafo anterior, es consecuente con lo señalado por Einstein e Infeld (1938; citados en González, 1999), cuando afirman que “el planteamiento de un problema es más importante que la solución encontrada” (p.31); indicando entonces, que la tarea fuerte del docente está en saber diseñar problemas acorde no solo con el contexto de los estudiantes, sino también que estén al alcance de sus capacidades y motivar su imaginación al momento de construir caminos de solución, aspecto evidenciado en la siguiente transcripción, en el cual se resalta que la docente articuló el planteamiento del problema presentado a los estudiantes desde la primera sesión, con la actividad relacionada con el conteo y agrupación del inventario que se tiene para la realización del campeonato municipal de fútbol, con la finalidad de que el estudiante pudiera resolver la actividad propuesta:

D: “el día de hoy vamos a realizar una actividad que consiste en organizar el campeonato de fútbol del Municipio de Riosucio teniendo en cuenta los cuatro resguardos y nos piden que realicemos una actividad” (Suárez, 2017, parf. 4)

E: “El inventario que se tiene y poder iniciar el campeonato de fútbol municipal, son 50 balones de fútbol, 30 uniformes color blanco y negro, 48 uniformes blanco y azul, 24 uniformes rojo y verde, 15 uniformes amarillo y verde, 14 vallas, 35 pares de guayos blancos, 40 pares de guayos negros, 10 vallas de portería, 10 pitos, los cuales deben organizarse de mayor a menor esa es la condición para ayudar a Carlos”. (Suárez, 2017, parf. 13)

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

En el párrafo anterior, la docente integró conceptos que anticipadamente había desarrollado con los estudiantes, mediante una actividad relacionada con los conocimientos adquiridos sobre la estructura aditiva, los cuales fueron puestos en práctica como medio para la realización de la actividad propuesta, posibilitando en los estudiantes la agrupación de los implementos deportivos de la misma clase, además, del conteo y organización de mayor a menor de cada uno de ellos como se planteó en la guía.

Esta actividad tenía como objetivo primordial llevar al estudiante a establecer la correlación entre elementos de una colección además de comparar, ordenar y sumar varios elementos deportivos como se muestra en la Imagen 3, con el acompañamiento de la docente como orientadora propiciando en el estudiante la solución de problemas contextualizados del diario vivir con el fin de alcanzar el objetivo propuesto como se muestra en la Imagen 5:

Ficha de inventario	Imagen práctica docente
---------------------	-------------------------

Implementos deportivos	Cantidad	Total
Balones	50	50 balones
Guayos negros	40	75 guayos
Guayos Blancos	35	
Uniformes blanco y azul	48	123 uniformes
Uniformes blanco y negro	36	
Uniformes Rojo y verde	24	
Uniformes Amarillos y verde	15	
Vallas	14	14 vallas
Mallas de Portería	10	10 mallas
Pitos	10	10 pitos
Total implementos deportivos	282	



Imagen 5: acompañamiento de la docente  
Fuente: implementación unidad didáctica.

Imagen 5: actividad realizada por los estudiantes  
Fuente: implementación unidad didáctica.

Cuando se parte de una situación problema de la vida cotidiana basada en contextos reales, se le posibilita al estudiante adquirir nuevos conocimientos, “los cuales pueden ser utilizados en situaciones que se encuentren fuera de todo contexto de enseñanza y en ausencia de cualquier indicación intencional, desarrollados dentro del esquema de la situación didáctica de acción” (Brousseau, 2007, p.87).

La realización de esta actividad fue significativa para los estudiantes, porque se reflejó su participación durante el desarrollo. Estas situaciones novedosas son “significativas para el estudiante porque encuadra en contextos o circunstancias que les son familiares y atractivos y por tanto, motivantes, permitiéndole al estudiante la capacidad de resolverlas a partir de sus

conocimientos y estructuras cognitivas previas” (Waldegg, 1998. Citado en Gómez, 2007, p.81). Lo que evidencia también que en una situación de enseñanza el docente actúa de manera intencional además del conocimiento específico que tiene de los estudiantes y del contexto en el cual se desenvuelven, para realizar una planeación apropiada (Moreira, 1993).

De igual manera la Tabla 4 mostró un bajo porcentaje de 2%, en HD- conocimientos previos, analizados con el ítem 3B-24, el cual hace referencia a la “integración de los saberes previos con el nuevo aprendizaje”, lo que indica que la docente debe adoptar estrategias que le permitan integrar los saberes que el estudiante tiene con los saberes adquiridos en el aula de clase posibilitando un aprendizaje significativo.

Lo anteriormente descrito, destaca la planificación de la secuencia didáctica realizada por la docente, planteando situaciones problema de la vida cotidiana basadas en contextos reales, evidenciando la apropiación de la metodología de la indagación en su práctica docente. La ejecución de la *secuencia didáctica* fundamentada en preguntas, fue el medio a través del cual la docente acercó el estudiante al conocimiento matemático, bajo su orientación y acompañamiento en la construcción de nuevos conocimientos. Situaciones diferentes a las que se identificaron en la visión retrospectiva, donde se observó que la docente se limitó a diseñar y ejecutar actividades dirigidas y descontextualizadas (Imagen 5), que requerían de la explicación magistral y permanente donde el papel del docente era de emisor y el estudiante receptor, como se ilustra en el siguiente párrafo de transcripción y la Imagen 4:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>D: ¿Cuánto es 6+8? Tenemos 6 le sumamos 8 ¿cuánto me da?,</p> <p>E: dicen: 14,</p> <p>D: ¿A 14 le sumo 4?,</p> <p>E: dicen: 18”</p> <p>D: muy bien, vamos hacer las otras.</p> <p>(Suárez, 2015, sesión 1, p. 3).</p>	

Imagen 6. Profesor centro de la actividad, clase magistral Fuente: Elaboración propia.

Aquí se evidenció una práctica docente planeada y ejecutada tradicionalmente, dirigida por la docente con el fin de desarrollar actividades en las que los estudiantes fueron solamente observadores y receptores de la información dada por la docente, sin la más mínima provocación para la construcción de un aprendizaje significativo, ni para el logro de los objetivos específicos de la clase, los cuales debido a su descontextualización perdieron sentido y motivación para los estudiantes, ante este hecho Delval (2000) afirma que "La escuela no puede llegar a cumplir su misión educativa sin problematizar sobre el contexto social que la rodea, si bien ha de armonizar esta sociedad y, desde ella, seguir trabajando activamente para la mejora de la vida personal y comunitaria" (p.4).

#### 4.1.2. Momentos de la clase flexible.

Esta subcategoría está relacionada con la flexibilización de estrategias de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, acompañándolos en la construcción de nuevos

conocimientos mediante el desarrollo de la unidad didáctica planeada y ejecutada paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza, así como las estrategias empleadas en la práctica de aula como: trabajo individual, grupal, socialización de resultados, como lo afirma Brousseau (1986. Citado en Savdosky, 2005, p.2). “El sujeto produce conocimiento como resultado a la adaptación a un medio con el cual interactúa”. Características definidas a través de los ítems: 1A-3, 1B-4, 1B-5, 1B-6, 2B-15, 2B-18, 2B-19, 2B-20, 3A-21y 3A-23 del instrumento de recolección de información (Anexo 1), los cuales describen lo realizado por la docente en la subcategoría momentos de la clase flexible.

En la Tabla 4 se observan los resultados de coocurrencia de los ítems anteriores según las subcategorías de la indagación práctica, concretamente en la subcategoría momentos de la clase flexible, los cuales serán tomados para el análisis como los niveles de apropiación de la metodología de la indagación por parte de la docente.

Tabla 4.1

*Momentos de la clase flexible.*

Indagación Práctica	Subcategoría: momentos de la clase flexible									
	1A-3	1B-4	1B-5	1B-6	2B-15	2B-18	2B-19	2B-20	3A-21	3A-23
EX-Exploración colaborativa	23%	25%	7%	18%	9%	16%	11%	4%	3%	14%
HD-Clase participativa	<b>65%</b>	23%	19%	22%	3%	9%	13%	8%	9%	3%
RE-Evaluación	2%	4%	3%	7%	<b>67%</b>	5%	7%	3%	4%	4%
Total registros: 154 (43%)										

Fuente: Elaboración propia, con la ayuda del software Atlas Ti.

Seguidamente se explica el significado de cada uno de los ítems contrastados en la tabla anterior según el instrumento para la recolección de la información.

1A-3	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.
1B-4	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.
1B-5	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza
1B-6	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.
2B-15	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.
2B-18	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.
2B-19	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.
2B-20	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.
3A-21	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.
3A-23	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.

Fuente: elaboración propia a partir del instrumento de recolección de información.

Los valores más relevantes en la Tabla 4.1, corresponden al 67% y 65%, asociados a los ítems 2B- 15 y 1A- 3, que hacen referencia a las “estrategias utilizadas por el docente para que los estudiantes conceptualicen” a partir de los procesos realizados además de los recursos utilizados para la construcción del conocimiento, los cuales se interpretan desde la subcategoría RE – evaluación y HD-clase participativa de la indagación práctica. Las estrategias empleadas se pueden verificar desde la planeación de la unidad didáctica, donde la docente posibilitó en los estudiantes la conceptualización mediante la utilización de variados recursos para la construcción de nuevos conocimientos, esto se evidencia en el siguiente fragmento de la unidad didáctica y en lo ocurrido durante su implementación en el aula de clase:

Segmento unidad didáctica	Transcripción
<p>Al terminar la actividad, cada subgrupo socializara su trabajo explicando la ficha realizada como resultado de la discusión y puesta en común de las respuestas dadas.</p> <p>¿Cuántos equipos participantes hay?</p> <p>¿Por cuántos equipos está conformado cada grupo?</p> <p>¿Cuántos equipos hay de cada Resguardo?</p> <p>¿Cómo se puede expresar matemáticamente el total de equipos participantes de cada grupo?</p> <p>A partir de las validaciones de los sub-grupos, la docente retoma los aspectos que cada sub- grupo presento y lo sustenta: a estas respuestas podemos llegar de muchas formas veamos alguna:</p> <p>La forma lineal; si para contar la cantidad de equipos de los Resguardos Indígenas participantes lo hicimos contando consecutivamente.</p> <p>1,2,3,4                      5,6,7,8                      9,10,11,12  Cañamomo      San Lorenzo      Escopetera  12,13,14,15,16 = Equipos por Resguardo    16  La montaña      = Resguardos participantes    4  Total: <math>16+16+16+16= 64</math> equipos en total.</p>	<p>Las planeación realizada provoco en los estudiantes mayor participación durante el desarrollo de la sesión de clase, como se puede reflejar en el segmento de la transcripción de la actividad realizada:</p> <p>D: ¿Que tuvieron en cuenta los estudiantes para la organización del campeonato con cada uno de los equipos de fútbol?</p> <p>E1: los organizamos por grupos: Grupo A,B,C,D.</p> <p>D: ¿Para qué?</p> <p>E2: para asignarles la hora, el lugar y el equipo adversario</p> <p>D: ¿Cuántos equipos por grupo?</p> <p>E2: cuatro</p> <p>D: ¿Cómo se llama al resultado de todos los equipos participantes?</p> <p>E3: El total</p> <p>D: Como se halló el total de equipos participantes</p> <p>E3: consecutivamente. (Suárez, 2017, p.17)</p>

Fuente: Elaboración propia, segmento unidad didáctica y transcripción de la implementación.

La actividad de socialización realizada en la unidad didáctica se hizo con el fin de que cada grupo expusiera y observara el trabajo de los compañeros, y con base en las preguntas formuladas aproximarlos al concepto de suma.

En contraste con lo anterior se reflejó que, desde la planeación de la unidad didáctica, la docente se apropió de la metodología de la indagación, al posibilitar que las actividades fueran abiertas y participativas, propiciando la comunicación con el fin de llegar a la solución propuesta por lo estudiantes de la actividad planteada (Bustos, 2011), como se observa en las Imágenes 7 y 8:



### Acompañamiento docente



Imagen 7. Clase participativa.

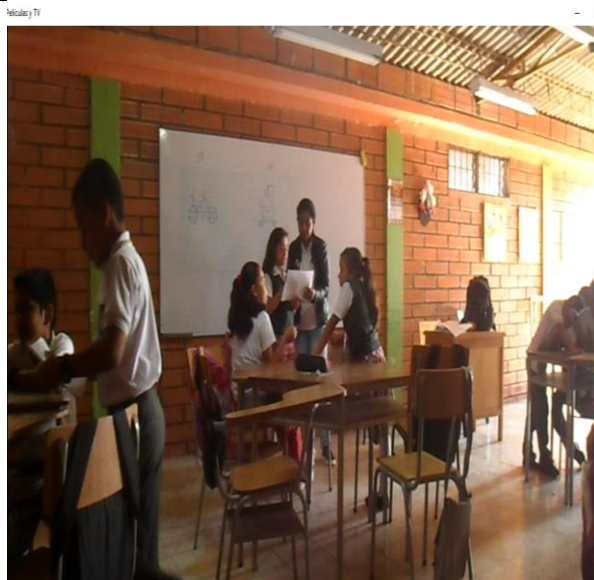


Imagen 8: Evaluación

De acuerdo a lo anterior, se observó que la docente, promovió el trabajo colaborativo y participativo a través de las actividades grupales, orientando el proceso y posibilitando en las numerosas actividades la indagación a través de diferentes tipos de preguntas como componente protagónico en cada una de ellas. Permitió la conceptualización de los procesos realizados, facilitando la participación activa, autonomía, iniciativa e innovación en los estudiantes en la construcción de su conocimiento, brindando acompañamiento permanente durante el desarrollo de las actividades propuestas (González-Weil et. al, 2009).

Diferente a lo narrado anteriormente, estas características no se presentaron en la visión retrospectiva, ya que la metodología empleada fue centrada en la docente, por ejemplo:


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>D: ¿Cuánto es 6+9?, tenemos 6 le sumamos 9 cuánto me da?</p> <p>E: 15,</p> <p>D: ¿A 15 le sumo 4?,</p> <p>Algunos estudiantes: dicen: 19</p> <p>(Suárez, 2015, sesión 1, p. 3)</p>	

Imagen 9. Clase en donde el docente es el centro del proceso. Fuente: Elaboración propia.

En lo expuesto anteriormente, como se observa en la Imagen 8 y en el fragmento de la visión retrospectiva, la propuesta de actividades que presenta la docente a los estudiantes no es potencialmente significativa, debido a que los contenidos a enseñar no están bien estructurados, los ejercicios y problemas son confusos, mal formulados, rutinarios y repetitivos, dificultando y obstaculizando el aprendizaje de los estudiantes (Godino, Batanero y Font, 2003).

Otro elemento a resaltar de la Tabla 4 es el bajo porcentaje de 3% en el ítem 1B-5, el cual hace referencia a “la planeación y construcción de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza” que analizado desde la EX- exploración colaborativa, muestra que la docente debe adoptar estrategias en las cuales se fortalezca el trabajo colaborativo a partir de indicaciones precisas y claras, una vez que al momento de que los estudiantes trabajen en equipos, es muy importante definir, roles, objetivos a cumplir, e indicarles en términos generales la necesidad de elaborar un plan previo a la realización de la tarea de aprendizaje.

Lo expuesto anteriormente, permitió dar respuesta al primer objetivo específico de esta investigación, en la que se interpretó las implicaciones de la metodología de la indagación en la

secuencia didáctica, en la práctica docente una vez que se diseñó e implementó la unidad didáctica en la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes del grado quinto.

## **4.2. Competencia Científica**

*La competencia científica* en esta investigación se refiere a la construcción del conocimiento en torno a conceptos científicos, en la manera de como formular y resolver problemas desarrollando una actitud crítica y rigurosa en los estudiantes mediante actividades guiadas por el docente (González-Weil *et al.*, 2012).

Como caso particular para esta investigación, se asume la apropiación del conocimiento científico del objeto matemático a enseñar, el concepto de estructura aditiva, su didáctica y la forma como se enseña.

Categoría que se define a través de las subcategorías: promoción de conocimientos capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

### **4.2.1. Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.**

Esta subcategoría hace referencia a la forma como la docente y los estudiantes construyen el conocimiento en torno a conceptos científicos y, en menor medida, a la comprensión de la naturaleza de las ciencias, transformando las representaciones que se tienen del contenido fomentando un aprendizaje significativo. Se caracteriza principalmente porque la docente no ofrece respuestas directas a las inquietudes de los estudiantes, sino que los invita mediante

nuevas preguntas a resolver situaciones similares dentro del contexto en el que interactúa (González-Weil et. al, 2012).

En la Tabla 5, categoría *competencia científica*, se ven los resultados de la codificación de la subcategoría en mención, la cual se identificó en el proceso con los ítems 1B- 4, 1B- 6, 2A- 7, 2A- 8, 2A- 9, 2A- 10, 2A- 11, 2A- 13, 2A-14, 3B-25, que al interpretarlos desde las fases de la indagación práctica mostró la apropiación de la metodología de la indagación relacionados con la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes por parte del docente.

Tabla 5:  
*Competencia científica*

Subcategoría: <i>Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes</i>										
	1B-4	1B-6	2A-7	2A-8	2A-9	2A-10	2A-11	2A-13	2A-14	3B-25
RE-Confirmación	19%	<b>81%</b>	22%	6%	27%	37%	5%	5%	6%	6%
EX- Explicación Docente	<b>56%</b>	18%	16%	6%	1%	14%	1%	9%	6%	32%
Total registros:	75%	99%	38%	12%	37%	51%	15%	14%	12%	38%

Fuente: Elaboración propia con la ayuda del software Atlas.ti.

Posteriormente se explica el significado de cada uno de los ítems en la tabla anterior, según el instrumento para la recolección de la información.

1B-4	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.
1B-6	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.
2A-7	El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.
2A-8	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.
2A-9	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.
2A-10	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.
2A-11	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.
2A-13	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.
2A-14	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el

Fuente: elaboración propia

Los datos arrojados en la Tabla 5 con más altos porcentajes corresponden a los ítems 1B-6 con un 81% y 1B-4 con un 56% los cuales hacen referencia al acompañamiento que hace la docente a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos, de igual manera a la flexibilización de estrategias de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes que al ser interpretados desde la subcategoría RE- confirmación y la EX -explicación docente de la indagación práctica, reflejan como la docente en su rol de orientadora en el proceso de enseñanza da cuenta de las estrategias metodológicas indagatorias al hacer preguntas orientadoras y retadoras en relación con la actividad planeada en la unidad didáctica, para que el estudiante conceptualice, valide y cimiente aprendizajes significativos como se puede observar en la actividad de la sesión 2 (Figura 3), en la cual se pidió a los estudiantes que realizaran el conteo de los equipos participantes por resguardo, para ello realizaron la suma hallando el total de equipos, pero el grupo encargado de seleccionar el tipo de eliminación tuvieron dificultades cuando el total de la suma era un número par, ya que se tenía pensado realizar la eliminación teniendo en cuenta la cantidad de fechas y en esta modalidad es el número de equipos menos 1 o que la cantidad de equipos sea impar, lo cual no coincidió con el total de equipos participantes, lo que suscitó un diálogo entre ellos, decidiendo que se hiciera por puntos, como se muestra a continuación:

E: ¿profe, como hallamos el total de los equipos participantes?

D: ¿qué debemos hacer para saber cuántos equipos son?

E: hicimos sumas y restas para hallar el total, que fue 16 equipos por resguardo y para organizarlos de acuerdo a las fechas y la forma de eliminación. Docente: ¿qué sumamos?

E: los jugadores, los equipos, y el número de puntos obtenido por cada equipo.

D: ¿para qué?

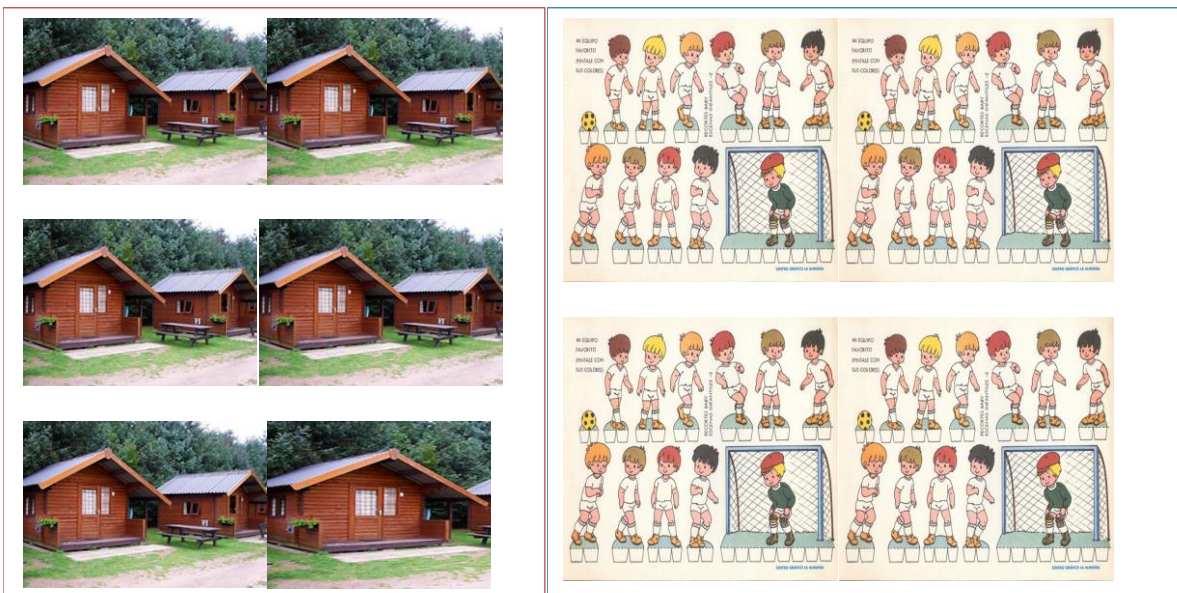
E: para saber cuántos equipos había por Resguardo y cuantos participarían por grupos.  
(Suárez, 2017, p.1 sesión 2, L.010)

Transcripción de la implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, la docente no da la solución, indaga primero en los estudiantes el procedimiento realizado para saber cómo llegaron a la solución del problema planteado, brindándoles la orientación como una “ayuda de ajuste a la situación y las características que, en cada momento, presente la actividad mental constructiva del estudiante” (Coll, 1990,1991), posibilitando el proceso de aprendizaje en el estudiante.

De igual manera se reflejaron otros momentos de la clase en los que la docente propició la indagación como enfoque metodológico, como se muestra en una de las actividades realizadas de la unidad didáctica:

El Resguardo Cañamomo- Lomaprieta del Municipio de Riosucio Caldas, patrocinó la participación de 4 equipos de futbol, con 11 integrantes en cada equipo, en el campeonato de futbol Municipal, se necesita saber cuántas cabañas ocuparán.



Son 4 equipos de futbol y cada equipo está conformado por 11 jugadores, para un total de:  
 $11+11+11+11= 44$  jugadores

Responder las siguientes preguntas:

¿Qué cantidad de cabañas son necesarias para albergar los jugadores?

¿Cuántas cabañas son necesarias por equipo, si sólo pueden compartir entre jugadores del mismo equipo en cada cabaña?

¿Si por algún motivo no asistieran 4 jugadores de los 44 participantes que se tiene registrados, se adecuarían las mismas cabañas?

Si por falta de gestión por parte de los organizadores del campeonato, tuviesen que dormir en un hotel con 5 habitaciones, ¿cómo sería la distribución? teniendo en cuenta que la capacidad de cada habitación es máximo para 10 jugadores.

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Al socializar las respuestas de la actividad anterior, se presentaron episodios como el siguiente:

D: Se debe tener en cuenta el número de jugadores en total y la cantidad de cabañas que se van adecuar.

E1: Son 4 equipos de fútbol y cada equipo tiene 11 jugadores, para saber el total hacemos una suma:  $11+11+11+11=44$  jugadores.

D: ¿Cuántas cabañas se necesitan para albergar los jugadores?

E2: Como en una cabaña se pueden acomodar 4 jugadores, se necesitarían 11 cabañas

$4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4=44$  11 veces 4

D: ¿Cuántas cabañas se necesitan para un solo equipo?  $4+4+3=11$

E1: se necesitarían 3 cabañas; 2 cabañas con 4 jugadores y una con 3

D: si por algún motivo faltaran 4 jugadores, ¿cuántas cabañas se necesitarían?

E1: A 44 se le quita 4, quedarían 40, porque  $44-4=40$ , si faltaran 4 jugadores, quedarían 40, para los cuales se necesitarían 10 cabañas para organizarlos.

$4+4+4+4+4+4+4+4+4+4=40$ , 10 veces 4

D: si por motivos de logística se tuviesen que alojar en un hotel con 5 habitaciones y cada habitación para 10 personas como máximo, ¿Cómo se distribuirían?

E: se distribuirían así:  $10+10+10+10+4=44$  en 4 habitaciones de a 10 y en la otra habitación 4 jugadores para un total de 44.

En concordancia con lo anterior, las características de la metodología de la indagación, implementada por la docente, partiendo de las ideas de los estudiantes y utilizadas por medio de preguntas orientadoras o retadoras provocando en ellos el interés para la construcción de nuevos conocimientos.

Plantear y responder preguntas se equipara a veces con la resolución de problemas, donde la atención se centra en la búsqueda de una solución que "funcione", destacando el hecho que los estudiantes están comprometidos en contestar preguntas de verdadero interés para ellos, las cuales han estimulado su curiosidad. A menudo estas preguntas serán planteadas por el profesor o la profesora, otros estudiantes o emergerán de la lectura, pero, cualquiera sea el origen de la pregunta, en la indagación los alumnos deben tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender. (Harlen, 2013, p. 13)

Es por ello que “la extensión y profundidad de los significados que construyen los estudiantes en el aula reflejan la calidad de su aprendizaje, atendiendo a los distintos modos de expresión y de uso con que se manejan los conceptos” (Gómez, 2007, p. 23).

Son estas características de la metodología de la indagación las que benefician los procesos de aprendizaje en los estudiantes, como resultado de las actividades propuestas por la docente.

Por dichas razones, se puede aseverar que en la práctica de la docente se incluyó al estudiante en la participación operativa de actividades específicas, aprovechando sus ideas y guiándolos a través de preguntas, posibilitando la construcción compartida de conocimientos, atributos inherentes del enfoque indagatorio.

Con la participación esencial del docente ofreciendo a los estudiantes ayudas variadas en cantidad, calidad que proporcionen formas y niveles de apoyo diversos que evolucionen y se combinen en función de sus actuaciones, planteando retos que los estudiantes puedan abordar gracias a lo aprendido. (Bustos, 2011, p.23)



Estas afirmaciones difieren de la práctica de la docente, referida en la visión retrospectiva, como se muestra en el siguiente párrafo e Imagen 9, de una de las prácticas de la docente:

Imagen 10, clase magistral centrada en la exposición de la docente.


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>“se mostró este proceso cuando el receptor responde al emisor, ejemplificándose en el siguiente párrafo cuando la maestra pregunta: “¿Cuánto es <math>6+8</math>?, tenemos 6 elementos y le sumamos 8 cuánto me da?” pregunta la profesora, los estudiantes responden: 14, (Suárez, 2015, p.3).</p>	

Imagen 9: Clase magistral centrada en la exposición de la docente.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la imagen y en el fragmento anterior, hay falencias en la explicación docente porque faltaron estrategias que permitieran el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en clase, además de la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje. Al contrario, se limitó a dar respuesta a la operación matemática expuesta sin darle la oportunidad al estudiante de un aprendizaje autónomo y significativo.

#### **4.2.2. Enseñanza de las competencias disciplinares.**

Hacen referencia a la capacidad que tiene el docente para suscitar y orientar dinámicas acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes, provocando el interés, la atención y la participación a través de la formulación de preguntas y partiendo de sus saberes previos,

estableciendo relaciones entre estos y la construcción de nuevos conocimientos, de igual forma, estrategias centradas en los estudiantes y organizadas de manera grupal que posibiliten la resolución de problemas en contexto, así mismo el uso de estrategias para involucrar al estudiante en la construcción de un aprendizaje significativo (González-Weil *et al.*, 2012).

La Tabla 6 expone los valores correspondientes a esta subcategoría, comprende los ítems: 2A-9, 2A-14, 2B-15, 2B-16, 2B-17, 2B-18, 2B-19, 2B-20, 3A-22, 3B-24, 3B-26 y 3B-27, que, al ser interpretados desde las categorías de la indagación práctica, revelan cómo el docente se apropió de la metodología de la indagación en su práctica, específicamente en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Tabla 6

*Subcategoría: Enseñanza de las competencias disciplinares.*

Indagación práctica	2A-9	2A-14	2B-15	2B-16	2B-17	2B-18	2B-19	2B-20	3A-22	3B-24	3B-26	3B-27
INT-Construcción Conjunta	<b>84%</b>	04%	07%	18%	03%	03%	05%	12%	03%	05%	03%	22%
INT-Sistematización	08%	<b>39%</b>	03%	06%	04%	0	03%	08%	33%	19%	17%	14%
Total registros: 118 (37%)												

Fuente: Elaboración propia con la ayuda del software Atlas Ti.

Los porcentajes más relevantes en la Tabla 6, que reflejan la apropiación de la docente en la puesta en práctica de la metodología de la indagación, corresponden al ítem 2A-9 con un 84%, “la docente planteó estrategias que permitieron el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en clase”, al interpretarlo desde la subcategoría “INT- construcción conjunta”. El ítem 2A-14 con un menor porcentaje de 39%, se analizó desde las estrategias planteadas por la docente que buscaban que los estudiantes conceptualizaran a partir de los procesos realizados, interpretado desde la subcategoría “INT – sistematización”.

Las tipologías de la metodología de la indagación observadas en la práctica docente, fueron detalladas específicamente cuando la docente y los estudiantes interactuaron en la solución del problema planteado, mediante preguntas y aportes de ideas partiendo de los saberes previos e integrándolos en la construcción de nuevos conocimientos, los cuales se observaron en momentos de la clase como el siguiente:

D: ¿Qué operaciones hicimos para organizar los equipos participantes en el campeonato municipal? E: muchas,  
 D: ¿Cuáles?  
 E: la suma y la resta,  
 D: entendimos la suma y la resta,  
 E: sí, en la suma se agruparon varios equipos en cada categoría y en la resta se suspendieron algunos equipos por problemas en la nómina lo que ocasionó varios cambios que no estaban previstos en la organización de las categorías, (Suárez, 2017, p. 22, sesión 2, L.15).

Transcripción, implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

También, cuando la docente realiza preguntas orientadoras que conducen al estudiante al concepto de suma y resta, como se refleja en la siguiente transcripción:

D: ¿Cuál es el promedio de goles por partido?, ¿Cómo encontraron esa cantidad?  
 E: El promedio de goles son 2 por partido,  
 D: con estas respuesta los invito a construir las tablas de la suma y la resta para verificar la información, Por lo tanto se les entregó en hoja cuadriculada la matriz (Anexo 10), (Suárez, 2017, p. 43, sesión 3, L.49).

Transcripción, implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, los hallazgos observados muestran que la docente facilitó la construcción conjunta y las respuestas argumentativas a preguntas orientadoras del aprendizaje, características esenciales de *la competencia científica* de la práctica docente, que evidencian la apropiación de la metodología de la indagación.

Estas características de la docente como mediadora convergen en la cimentación de nuevos conocimientos, propiciando la construcción conjunta de significados, donde el rol de la docente fue el de orientar y acompañar el proceso de aprendizaje, como lo manifestó Zabala (2000) “la

necesidad de que el maestro proponga situaciones adecuadas para el aprendizaje del estudiante desde su actuar, en los aspectos concreto de manipulación y de pensamiento” (p.43). De forma tal que el estudiante sea participe activo en la construcción de su propio conocimiento y tenga un papel más protagónico, en donde el aprendizaje sea entendido como un proceso activo en el cual la exploración, la reflexión y la resolución de problemas ocupen lugares centrales (Devés, 2004).

En esta línea, se abordó la fase de integración de la indagación práctica, la cual se centró en “la construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Promoviendo la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas” como lo afirma (Bustos, 2011, p. 102).

Esta particularidad de la metodología de la indagación en la enseñanza, relacionada con estrategias argumentativas y la construcción conjunta de significados, no se evidenció en la visión retrospectiva de la docente, como se muestra en algunos fragmentos descritos a continuación:


Transcripción	Imagen práctica docente
D: vamos con esta, me dan 285, 12, 13 y 10, me dan cuatro términos para sumar, recordemos que ponemos unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas, empezamos con las unidades. (Suárez, 2015, p.5)	

Imagen 10. Ejercicios en el tablero. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la práctica de la docente, la clase es magistral no se potencia el trabajo en grupo y colaborativo, ni mucho menos se provoca al estudiante para participar activamente en

la construcción conjunta de sus conocimientos, de igual manera no se observan estrategias de indagación mediante preguntas orientadoras y retadoras, que le permitan al estudiante argumentar y ser partícipe de un aprendizaje autónomo y significativo; como se muestra a continuación cuando la docente termina la actividad de forma tajante sin permitirle al estudiante la indagación y la participación.


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>D: Cada uno de ustedes realiza las operaciones que están en el tablero teniendo en cuenta lo explicado, voy a calificarlas, si tiene alguna duda me dicen por favor. (Suárez, 2015, p.6).</p>	

Imagen 12. Evaluación de los ejercicios explicados

Fuente: Elaboración propia

De otro lado, la Tabla 6 muestra en el ítem 2B-18 en la “INT- sistematización de la indagación práctica” con un porcentaje de 0%, en el que se refleja ausencia en la coherencia entre las actividades realizadas por la docente con el desarrollo cognitivo de los estudiantes, lo que requiere ser analizado y explicado este bajo porcentaje, ya que al implementar la unidad didáctica se observaron actividades con estas características, solo que en el proceso de codificación se asoció en mayor proporción a la subcategoría momentos de la clase flexible, que con la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares, de ahí la explicación del bajo porcentaje.

Con lo expuesto anteriormente y los hallazgos encontrados en el análisis realizado de la visión retrospectiva y la visión prospectiva de la práctica docente de la investigadora, se dio respuesta al segundo objetivo específico de esta investigación, para el cual se describieron las

implicaciones de la metodología de la indagación en la *competencia científica del docente* un vez que implementó la unidad didáctica fundamentada adicionalmente en las situaciones didácticas Brousseau, en la enseñanza de la estructura aditiva en estudiantes del grado quinto.

### **4.3. Interactividad**

Para esta investigación, se analizó esta categoría como la interacción profesor-alumno y la manera como apoya el aprendizaje, es por ello que se tuvo en cuenta los momentos en los que se evidencia la interacción o intercambio de información (saberes) entre estudiante y docente, a través de las cuales se desarrolló el conocimiento, en concordancia tanto con las situaciones adidácticas como didácticas (Brousseau, 2007).

La interactividad se analizó desde las subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

#### **4.3.1. Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.**

Esta subcategoría hace referencia a las situaciones planteadas por la docente para involucrar al estudiante en su solución, de igual manera a los espacios promovidos de diálogo entre el docente y el estudiante, así como las acciones motivadas por el docente para que se fortalezca la relación entre estudiante y estudiante, a fin de que converjan en la construcción conjunta de significados (González-Weil *et. al*, 2009).

Las características que se identificaron en el proceso de codificación estuvieron en marco de los ítems: 2A-12, 2B-15, 2B-17, 2B-19, 3A-21, 3A-22, 3A-23, 3B-26 y 3B-27; interpretados

desde el “Hecho desencadenante y subcategoría involucrar” identificadas como “HD-Involucrar”, como se expresa en la Tabla 7.

Tabla 7  
*Interactividad*

<i>Subcategoría: Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.</i>									
Indagación práctica	2A-12	2B-15	2B-17	2B-19	3A-21	3A-22	3A-23	3B-26	3B-27
HD-Involucrar	20%	9%	<b>24%</b>	17%	9%	3%	15%	17%	8%
Total registros: 32 (38%)									
Fuente: software Atlas.ti.									

Los valores porcentuales más relevantes en la Tabla 7 corresponden al ítem 2B-17, al interpretarlo desde las subcategorías “HD – involucrar”, con un 24%, el cual hace referencia a las actividades diseñadas por la docente que le permiten involucrar a los estudiantes motivándolos a generar un plan de acción mediante preguntas orientadoras para resolver las situaciones planteadas.

Estas característica de la metodología de la indagación, fueron puesta en práctica por parte de la docente desde la planeación de la unidad didáctica, tal como se puede evidenciar en el siguiente segmento:

D: desde la situación didáctica presentada, revisa con los estudiantes las fichas de síntesis elaboradas en la sesión anterior, reflexionando el proceso que se llevó en lo matemático, las preguntas que orientan este repaso son:

¿Qué aprendimos en la sesión anterior a cerca de las cantidades?

¿Cómo podemos agrupar cantidades para hacer cuentas?

¿Qué es sumar y restar?

¿Cuáles equipos han clasificado a la segunda ronda?

¿Cómo quedarán los partidos en esta segunda ronda?

Hasta el momento, ¿Cuál es el equipo favorito y por qué?

Segmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Éste segmento hace parte de la segunda sesión de la unidad didáctica y está relacionada con una actividad donde se pide a los estudiantes sistematizar toda la información en tablas y realizar sus respectivas gráficas, para conocer el total de los equipos que pasaron a la segunda ronda, resultado obtenido mediante la agrupación de los equipos ganadores de cada grupo, luego se realizó la distribución de los partidos por equipos participantes en la segunda ronda, resultados obtenidos mediante sumas y restas.

En este ejercicio de organización de los equipos se pudo apreciar lo que manifiesta Coll (1981) cuando afirma que la interactividad debe estar caracterizada por la articulación de las actuaciones del profesor y los alumnos, en torno a una tarea y un contenido determinados de enseñanza y aprendizaje, y es construida por los participantes a lo largo del propio proceso de interacción; como se refleja en procesos de interacción recíprocos entre docente y estudiantes en el segmento de transcripción siguiente:

D: completamos la tabla con los datos que nos piden,  
 E: aquí coloque los visitantes y no nos caben,  
 D: recuerden que solo son 16 equipos por resguardo,  
 E: Profe aquí como es,  
 D: Observan los equipos participantes por cada resguardo y los ubican de visitantes y otros de locales,  
 E: Profe, listo ya están organizados con todo,  
 D: listo, excelente me van entregando las fichas marcadas por favor, vamos a socializar los resultados, en el grupo A y B ¿Cuántos equipos quedaron?  
 E: 32 pero juegan 16 partidos,  
 D: y en el grupo C y D,  
 E: también 32 equipos, y juegan 16 partidos.  
 D: muy bien, luego de cada subcategoría salen los 8 mejores y luego los cuatro equipos que disputaran la final. (Suárez, 2017, p. 15, sesión 1).

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.



Lo descrito anteriormente corrobora que la docente propició espacios de interacción mediante estrategias indagatorias entre docente y estudiantes, facilitando así la construcción de nuevos conocimientos. Todo este sistema didáctico relacionado entre sí, da lugar a tres subsistemas, profesor-alumno, alumno-saber, y profesor-saber (Brousseau, 2007. Citado en Sánchez, 2015).

De igual manera, González-Weil et. Al (2009), proponen que al analizar la práctica docente, desde la categoría *interactividad*, se hace necesario rastrear el proceso de interacción y diálogo sistemático que establecieron estudiantes y docente durante el desarrollo de las sesiones de clase, debido a que es allí donde los docentes logran explicitar sus prácticas. “Dicho diálogo les permite visualizar cómo se está dando la construcción del aprendizaje y hacer los ajustes necesarios, reformulando sus prácticas. A través de la exploración de las concepciones docentes, se evidencia la presencia de un diálogo interno permanente durante la clase en pos del aprendizaje de calidad de sus estudiantes” (González-Weil et. al, 2009, p. 99).

Por consiguiente se puede afirmar que la docente apropió de la metodología de la indagación aspectos como “fomentar la participación de los estudiantes a través de preguntas orientadoras y retadoras como estrategia pedagógica”, propiciando la interacción docente-estudiante, mostrando una flexibilidad que permitió ajustar la actividad a las necesidades del estudiante, orientando, retroalimentando y monitoreando el aprendizaje de manera permanente, para llegar al concepto más adecuado, posibilitando la construcción conjunta de significados.

Contrario a lo observado en la visión retrospectiva de la docente, en donde se evidenció pocos espacios de diálogo e interacción con los estudiantes en concordancia al objeto del saber enseñado, ya que se limitó a explicar y realizar las operaciones matemáticas dando respuesta a la situación problema planteada, sin permitirle a los estudiantes la posibilidad de participar activamente en la construcción de un aprendizaje autónomo y significativo, como se muestra en el siguiente segmento

de una de las sesiones grabadas en el aula de clase antes de la intervención con estrategias indagatorias.


Transcripción	Imagen práctica docente
<p>D: Observamos en el tablero por favor, vamos con esta, me dan <math>232 + 124</math>, me dan dos términos para sumar, recordemos que ponemos unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas y centenas debajo de centenas, entonces <math>4+2=6</math> coloco el 6 no llevo nada, <math>3+2=5</math>, coloco el 5 y <math>2+3=5</math>, total 356 (Suárez, 2015, p.4).</p>	

Imagen 13. Clase centrada en el docente. Fuente: Implementación unidad didáctica.

Como se puede observar es un método de enseñanza dogmático, donde el docente impone al estudiante lo que enseña sin discusión, es aprender sin comprender y donde no se tiene en cuenta las ideas previas del estudiante, solo se limita a entregar la respuesta correcta, “olvidando la importancia de que el profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje” (Godino, Batanero y Font, 2003).

#### **4.3.2. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.**

En esta subcategoría se describe la forma como la docente ofrece la ayuda ajustada al estudiante, integrando los saberes previos para la construcción del nuevo conocimiento mediante instrucciones claras sobre el proceso que se debe llevar a cabo, facilitando y regulando el aprendizaje de acuerdo a las capacidades y necesidades de los estudiantes.

Las acciones asociadas al andamiaje, fueron identificadas en el proceso de codificación según los ítems: 2B-20, 3A-23, 3B-24, 3B-25, 3B-26 y 3B-27 del instrumento de recolección de información (Anexo 1).

Los resultados obtenidos en la Tabla 8, reflejan la apropiación de la metodología de la indagación por parte de la docente, al interpretarlos desde las fases de la indagación práctica.

Tabla 8

*Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*

Subcategoría: andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.						
	2B-20	3A-23	3B-24	3B-25	3B-26	3B-27
EX-Construcción de significados	<b>70%</b>	<b>52%</b>	19%	9%	8%	7%
Total registros: 53 (62%)						
Fuente: software Atlas.ti.						

Los porcentajes más representativos en la Tabla 8 corresponden a los ítem 2B-20 y 3A-23 con un 70% y 52% respectivamente, los cuales hacen referencia a la “promoción de preguntas por parte de la docente que conducen a la socialización de resultados” y como éste “posibilita la construcción compartida de significados y sentido en los estudiantes”; los cuales son analizadas desde la subcategoría “EX - construcción significados” de la indagación práctica, resaltando la importancia que tiene en la indagación desarrollar en el aula momentos de participación centrados en la aportación de ideas, a partir de preguntas o situaciones generadas por la docente con la intención de provocar el diálogo direccionado a la construcción de nuevos conocimientos gracias a las ayudas del docente y al retiro de las mismas, para fomentar pensamiento autónomo en los estudiantes, como se puede observar en el siguiente fragmento de la unidad didáctica:

Después de organizar la tabla con todos los datos de los equipos participantes, explicaran la forma como lo hicieron y darán respuesta a los interrogantes.  
¿Cuántos equipos participantes hay en total?

¿Cuántos equipos participan en cada grupo?  
 ¿Cuántos equipos hay de cada resguardo?  
 ¿Qué operaciones utilizaron?  
 ¿Qué otras formas se pueden utilizar para obtener el mismo resultado?

Fragmento unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Aspectos que fueron planeados y aplicados durante el desarrollo de la unidad didáctica al momento de su implementación, en consecuencia a que la docente propone actividades que provocan el diálogo entre los estudiantes y la aportación de ideas facilitando la construcción de nuevos conocimientos, como práctica respaldada desde la metodología de la indagación y ratificada por Coll cuando afirma que:

El aprendizaje escolar no puede entenderse ni explicarse únicamente como el resultado de una serie de "encuentros" felices entre el alumno y el contenido del aprendizaje; es necesario, además, tener en cuenta las actuaciones del profesor que, encargado de planificar sistemáticamente estos "encuentros", aparece como un verdadero mediador y determina con sus intervenciones, que las tareas de aprendizaje ofrezcan un mayor o menor margen a la actividad autoestructurante del alumno. (1985, p. 63)

Afirmaciones que pueden ser rastreadas en esta experiencia como se puede evidenciar en el siguiente segmento de transcripción.

D: al comparar los resultados de cada uno de los grupos, ¿obtuvieron los mismos resultados?  
 E: si, en cada grupo dio 16  
 D: ¿Qué operaciones realizaron para llegar a ese resultado?  
 E: sumas y restas  
 D: algún grupo hizo al diferente a la suma o la resta?  
 E: contamos de 2 en 2  
 D: ¿con que fin lo hicieron?  
 E: para saber cuántos partidos jugarían

D: ¿de esta forma se llegó al mismo resultado?

E: si nos dio lo mismo. (Suárez, 2017, p. 16, sesión 1).

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, se muestra como la docente provocó e involucró a los estudiantes en un aprendizaje autónomo y significativo convergiendo en la construcción de nuevos conocimientos, propiciando la interacción, socialización e intercambio de ideas, así como lo afirman Coll, Colomina, Onrubia y Rochera (1992), donde la interacción es entendida como “la articulación de las actuaciones del profesor y los estudiantes en torno a una tarea o contenido de aprendizaje determinado” (p. 204).

Entre tanto, en la ejecución de la sesión 2, la docente trabajó el concepto de suma y resta, según lo planeado en la unidad didáctica, mediante actividades que provocaron en los estudiantes llegar al concepto y deducirlo a través de preguntas orientadoras y retadoras tales como: “¿Qué operaciones realizaron?”, “¿Qué otros procedimientos te pueden llevar a encontrar la solución de la situación problema?”, “¿Cómo llegaron a la solución del problema planteado?”, preguntas que fueron analizadas y resueltas por los estudiantes, como se ejemplifica en el siguiente segmento de la transcripción de la sesión implementada:

A estas respuestas podemos llegar de muchas formas veamos alguna: La forma lineal; si para contar la cantidad de equipos de los resguardos indígenas participantes lo hicimos contando consecutivamente, entonces son 16 equipos de 4 sedes da 64 equipos. Esta forma lineal la podemos usar en conteos de pocas cantidades; por ejemplo qué pasaría si queremos conocer el número de patas de 4 perros.  $(4+4+4+4=16)$ , (Suárez, 2017, p. 21, sesión 1, L.41).

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Fue así como se fortalecieron los procesos de interacción entre la docente, los estudiantes y el saber enseñado a partir de las ayudas brindadas y los requerimientos de los estudiantes, en respuesta a un “modelo sistémico de la didáctica fundamental” (D’Amore y Fandiño, 2002), en

el que se construye a partir de las interacciones del aula y los dispositivos didácticos utilizados por el docentes para el alcance del objetivo de aprendizaje.

Es así, como se produce un proceso de institucionalización (Brousseau, 2007), donde la docente da claridad a la intención didáctica de la actividad mediante las respuestas encontradas al problema planteado, las cuales son transformadas para que los conocimientos puedan ser convertidos en saberes, como responsabilidad del docente de “cambiar el estatuto de los conocimientos construidos, mediante la puesta en común y pasar de un saber personal a un saber institucional, para que los estudiantes lo reconozcan como verdadero y utilizable” (Cerdeira-Morales, 2015).

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo anterior mente expuesto, los porcentajes más representativos en la Tabla 8, evidencian una práctica docente fundamentada en la metodología de la indagación, mediante una puesta en común potenciada por la interacción, cooperación y sistematización de ideas en busca de una solución a una situación problema planteada, en concordancia con lo planteado por González-Weil (2009) cuando manifiesta que las relaciones en el aula se deben caracterizar por “una relación simétrica en lo normativo entre el docente y los estudiantes y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase” (p. 89), afirmaciones que se pueden evidenciar en esta investigación en fragmentos como los siguientes:

D: a partir del trabajo realizado por cada uno de los grupos, la docente solicita la sustentación de la gráfica en la que se muestra el número de equipos por cada categoría y los partidos jugados además de los resultados de cada uno de ellos y sus diferencias entre uno y otro.

D: también explica, la forma lineal la podemos usar en conteos de pocas cantidades; pero ¿qué pasaría si queremos conocer el número de integrantes de 3 equipos de fútbol?

De igual manera solicita dar respuestas a las siguientes preguntas:

¿Si fuesen 20 o 30 equipos de 11 jugadores cada uno?... o ¿si tuviésemos que contar los integrantes de 60 equipos de futbol?

¿Para contar los integrantes de varios equipos de futbol hay otras formas de hacerlo?

¿Cómo podemos hacerlo?

¿Podríamos decir cuántos integrantes hay en varios equipos?

Transcripción implementación unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se puede apreciar que desde la planeación y la ejecución de la unidad didáctica la docente formuló estrategias para posibilitar el trabajo en grupo, el intercambio de ideas y puntos de vista, provocar e involucrar a los estudiantes en un proceso activo y sistemático de negociación y construcción de significados, en concordancia al saber enseñado, “fomentando, por lo tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas” (Bustos, 2011, p. 102).

A diferencia de lo anterior, esta categoría no se evidenció en la práctica de la docente antes de iniciar la formación pos gradual, tal como se refleja en la visión retrospectiva, cuando la docente no realizó actividades que generaran y provocaran en los estudiantes espacios de integración e interacción a través del trabajo en grupo, para la solución a situaciones planteadas. Del mismo modo, no se realizó un proceso de evaluación que permitiera comprobar las competencias alcanzadas por cada uno de los estudiantes, tal y como se observa en este segmento:

D: ¿cuánto es  $17 + 5$ ?, como los estudiantes se demoraron en responder,

D: dice 22 y recuerden que se suman primero las unidades y luego las decenas,

D: ¿cuánto es  $13 + 8$ ?

E: 21

D: culmina la clase realizando sumas y restas en el tablero. (Suárez, 2015, p.6).

Transcripción visión retrospectiva. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la Tabla 8, muestra el ítem 3B-27, con un valor porcentual bajo, equivalente a un 7%, en el cual “la docente facilitó y reguló el aprendizaje”, al ser explicado desde las subcategorías “HD – involucrar y EX - construcción significados” de la indagación práctica. Aunque se facilitó el aprendizaje durante la actividad, este no se hizo atendiendo a los criterios de una formación autorregulada, pues la docente no abrió espacios para que los propios estudiantes hicieran las propuestas de solución, sino que presentó las alternativas que ella llevaba previamente.

A partir de los hallazgos encontrados en esta categoría y con base al análisis de la visión retrospectiva y prospectiva de la docente, se dio respuesta al tercer objetivo específico de esta investigación, en el cual se interpretaron las implicaciones de la metodología de la indagación en la interactividad, a través del diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva, fundamentada en la indagación práctica y las situaciones didácticas de Brousseau.



## **Capítulo V: conclusiones y recomendaciones**

### **5.1. Conclusiones**

Uno de los antecedentes fundamentales que sirvió de base para el ejercicio de interpretación en esta investigación, lo constituyó “la visión retrospectiva de la práctica docente de la investigadora antes de la formación post gradual”, la cual permitió observar su práctica docente antes de cursar los seminarios propios de la Maestría en Educación. Ahora bien, desde la codificación abierta, se evidenció que la docente investigadora centraba su enseñanza en estrategias tradicionales (expositiva, pasivo el estudiante), se limitó a explicar contenidos, y a formular preguntas que indagaban los procedimientos de suma y resta, aprendidos de manera repetitiva. No generó interacción ni espacios de discusión o aprendizaje colaborativo, lo cual llevó a una clase magistral sin estrategias innovadoras que rompieran con la rutina de enseñanza y que potenciara en los estudiante el aprendizaje autónomo, lo anterior evidenciado en el análisis hecho a la transcripción de la visión retrospectiva, disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/1d-e-7VhZ22LwR1H2CSdm2K29wFgDKvUo/view>

La reflexión de la práctica docente a partir de la formación post gradual generó un cambio en el rol de la docente investigadora, propiciando aprendizajes que le permitieron aplicar una nueva metodología dentro del proceso de enseñanza, la metodología de la indagación, la cual la llevó a desarrollar las clases de manera diferente e innovadora, partiendo del contexto, las necesidades, capacidades e intereses de los estudiantes, generando acercamientos al conocimiento a través de contextos reales y situaciones del diario vivir. Lo anteriormente

expuesto evidenciado en el análisis y descripción de la transcripción después de haberse implementado la unidad didáctica, disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/0B5OWxfFiqXvPT1lmRFB5QlhtUHM/view>

En consecuencia, la docente investigadora diseñó e implementó una unidad didáctica basada en la estructura aditiva, fundamentada en la metodología de la indagación y en las situaciones didácticas de Brousseau, en relación con el contexto y situaciones del diario vivir del estudiante; estrategias evidenciadas en las acciones puestas en práctica por la docente investigadora como ejemplo de apropiación en su práctica docente. Lo anteriormente descrito evidenciado en:

[https://drive.google.com/file/d/1OisSmMdL0ASJsI\\_agWHR3HMoPoRFqiH6/view](https://drive.google.com/file/d/1OisSmMdL0ASJsI_agWHR3HMoPoRFqiH6/view)

La metodología de la indagación en la planeación e implementación de la unidad didáctica, permitió a la docente reconocer la importancia de la elaboración de preguntas retadoras, que llevaran al estudiante a generarse nuevas preguntas, y a dar respuestas con sentido, haciéndolos partícipes de la construcción de nuevos conocimientos mediante la interacción, el trabajo autónomo y colaborativo. De igual manera se reconoció la importancia de desarrollar las clases a partir de una situación problema contextualizada, la cual permitió generar una clase participativa, involucrando al estudiante a través de estrategias centradas en la construcción conjunta de significados, que les permitió validar sus respuestas a las situaciones planteadas.

[https://drive.google.com/file/d/1N5B9TFuB9WAiEZdyenkBUbIztD4Vt\\_CC/view](https://drive.google.com/file/d/1N5B9TFuB9WAiEZdyenkBUbIztD4Vt_CC/view)

El análisis de la práctica docente al implementar situaciones didácticas de Brousseau con las fases de la indagación práctica, en la planeación y ejecución de la unidad didáctica; llevó a la

docente investigadora a la reflexión de las estrategias pedagógicas tanto en la visión retrospectiva como prospectiva, identificando la necesidad de utilizar estrategias de aprendizaje colaborativo en interacción con el entorno en el que los estudiantes se desenvuelven, potenciando estrategias de diálogo y construcción compartida para la resolución de situaciones problema contextualizadas, en la que el trabajo en equipo les permita ser sujetos partícipes de su aprendizaje, utilizando los saberes previos como andamiaje para la construcción conjunta de nuevos conocimientos. Lo expuesto anteriormente mostrado en:

[https://drive.google.com/file/d/1pF8vhGjsc3i-Ux3\\_1UN331SoI0fSoR0J/view](https://drive.google.com/file/d/1pF8vhGjsc3i-Ux3_1UN331SoI0fSoR0J/view)

## 5.2 Recomendaciones

En el diseño e implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva, fue fundamental adoptar la propuesta de la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, ya que este enfoque metodológico basado en la pregunta, la curiosidad y la experimentación; permitió un acercamiento y apropiación del método científico con los estudiantes; sin embargo, en la práctica docente se recomienda fortalecer en la categoría *secuencia didáctica*, la subcategoría “actividad medular - búsqueda de hipótesis”, como aspecto fundamental de la indagación dentro de la exploración, ya que hay conceptos que se manejan en la cotidianidad, pero llevarlos al aula de clases, ha generado dificultad tanto para los docentes como para los estudiantes, y esta sería una buena propuesta para que a partir de la validación de hipótesis con demostraciones o procedimientos en el aula, se re signifiquen conceptos cotidianos en conceptos científicos matemáticamente hablando .

De igual manera, en la subcategoría “momentos de clase flexible”, se recomienda fortalecer la exploración colaborativa, como parte de la fase de exploración; debido a que esta

puede potenciar la acción y la comunicación entre los estudiantes con el fin de proponer soluciones a la situación problema planteada.

Así mismo, es esencial dentro de la categoría *competencia científica* del docente en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares, fortalecer la sistematización progresiva de las ideas, donde el docente suscite y oriente situaciones para que los estudiantes pregunten, aporten ideas y recurran a sus conocimientos previos y establezcan relaciones que conlleven a la construcción de nuevos conocimientos, en este caso, la estructura aditiva. Proceso dado, a partir de la fase de interiorización de la indagación práctica y de las situaciones de comunicación y validación, en la cual, el estudiante dio respuesta al problema planteado socializándolo ante sus compañeros, los cuales fueron sometidos al juicio de cada uno de ellos, rechazando sus justificaciones, aprobando sus afirmaciones.

Igualmente, dentro de la categoría *interactividad*, en la subcategoría proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, se debe potenciar e involucrar mucho más a los estudiantes, con el fin de generar aprendizaje autónomo y aprovechar mucho más la capacidad de generar propuestas de solución a la situación planteada y apropiación de la fase de resolución e institucionalización de la estructura aditiva.

### Referencias Bibliográficas

- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., & Fernández, F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(2).
- Abell, S., D. Smith & Volkmann, M. (2006). Inquiry in Science Teacher Education. En Flick, L y N. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 389-425). Springer: Netherlands.
- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sánchez, H. G. (2015). La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética: Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas* (Vol. 96). Grupo Planeta (GBS).
- Bishop, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? *Matemáticas y educación: Retos y Cambios desde una perspectiva internacional*, 154, 35.
- Brousseau, G. (1995). *Didactique des sciences et formation des professeurs*.
- Brousseau, G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Bruner, J. (1978). De la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere*, vol 13. Num 44.

Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.

Céspedes y González, (2012). La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC. Pereira Colombia.

Camacho, H., Casilla, D., y de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.

Carpenter y Moser (1982 1983) y Riley (1983). Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición. *Infancia y aprendizaje*, 10(39-40), 71-81.

Carpenter y Moser, (1983). Enfoques de investigación en problemas verbales aritméticos aditivos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 10(3), 243-253.

Cerda, H. (1.991). *Los elementos de la investigación*, capítulo 7. Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0ByJKdYF9NkPwaDhXb1ZRYmpSakE/view>.

Cerda-Morales, G. TEORIA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS.

Chamorro, M. D. (2004). Didáctica de las matemáticas para la educación infantil. Madrid:

Pearson Educación.

Coll, C. (1991) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós.

Coll, C. (1985). Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, (33), 59-70.

Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (1992) Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. Madrid: *Infancia y Aprendizaje*, 59 (60), 189-232.

Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Cristóbal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias.

Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes. I.E.P María

Auxiliadora - Huancayo – Perú

De Lella, C. (1999). I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación.

Modelos y tendencias de la Formación Docente. Lima, Perú: Organización de estados iberoamericanos.

De Lella, C. (septiembre de 1999). *Organización de Estados Iberoamericanos*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y tendencias de la Formación Docente:

<http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>

- El país.com.co. (8 de Octubre de 2014). *70% de los estudiantes en Colombia se rajan en matemáticas*. Obtenido de ElPais.com:  
<http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/gina-parody-preocupada-por-pobres-resultados-estudiantes-pruebas-saber>
- Grupo de matemáticas escolares de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Asociación colombiana de matemática educativa ASOCOLME 1edición. Santa Fe de Bogotá, D.C., Grupo Editorial Gaia. 150p. - Colección: Cuadernos de Matemática Educativa No. 1 ISBN : 958-96440-3-1. (1999).
- Gomez M. (2001). Analisis de situaciones didacticas en Matemáticas. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid.
- D'Amore, B., y Fandiño Pinilla, M. I. (2002). Un acercamiento analítico al “triángulo de la didáctica”. *Educación matemática*, 14(1), 48-61.
- De Guzmán, M. (1989). Juegos y matemáticas. *Suma*, 4, 61-64.
- Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela* (Vol. 2). Ediciones Morata.
- Devés, R. (2004) “Metodología de la enseñanza de las ciencias: visión de un científico”. *Revista Extramuros*, n.2. Recuperado el 17-07-08 de:  
[http://www.umce.cl/revistas/extramuros/extramuros\\_n02\\_a05.html](http://www.umce.cl/revistas/extramuros/extramuros_n02_a05.html)
- Escamilla, A. (1992): Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula. Zaragoza: Luis Vives. Colección Aula Reforma
- Freire, P. (2002). Pedagogía del oprimido. Argentina: Siglo XXI. Recuperado de:  
<http://www.terras.edu.ar/jornadas/12/biblio/12FREIRE-Paulo-cap-2-Pedagogia-del-Oprimido>.



Gallego, (2010). La enseñanza del saber matemático.

Godino, J. D., Batanero, C., y Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.

Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral). Universidad de la Rioja, La Rioja, España.

Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Tesis de maestría. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

González, M. (2014). Metodología de indagación como proceso de mejora del rendimiento académico en matemáticas, (estudiantes cuarto ciclo, colegios distritales de Bogotá).

González Weil, y otros. (2012). Amador Montaña, Rojas García, & Sánchez Bedoya, (2015). Instrumento de recolección de información).

González Weil, C., Martínez Larraín, M. T., Martínez Galaz, C., Cuevas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.

González-Weil, C. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso) . *Estud. pedagóg. vol.38 no.2 Valdivia dic. 201.*

- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Maturana, Y y Abarca, A. (2012). La Indagación científica con enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 86-102.
- Harlen, W. (2013). Capítulo 5 Implementando la evaluación formativa de ECBI. *Evaluación y Educación en Ciencias basada en la indagación: aspectos de la política y la práctica*. Italia: Global Network of Science Academies (IAP). Science Education Programme (SEP).
- Hernández, R; Buitrago, L; y Torres, L. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelaciones entre docente y contenido de enseñanza. Bogotá Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)
- Hernández Carrera, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187-210.
- Martínez Nicolás, M., y Saperas Lapiedra, E. (2011). La investigación sobre Comunicación en España (1998-2007). Análisis de los artículos publicados en revistas científicas. *Revista latina de comunicación social*, (66).
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional:

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Obtenido de MEN:

recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>

Moreira, M. A. (1993). Unidades didácticas e investigación en el aula: un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores. Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa; Consejería de Educación, Cultura y Deportes; Librería Nogal Ediciones.

Perkins, D. (2010). El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.

Pruebas SABER. (2015-2016). [icfesinteractivo.gov.co](http://icfesinteractivo.gov.co) 2016. Resultados saber 3° y 5°

Pineda Quintero, J. D. (2013). Unidad didáctica para la enseñanza de las estructuras aditivas en los grados tercero y quinto de básica primaria (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 47-66.

Riley, L. W., Remis, R. S., Helgerson, S. D., McGee, H. B., Wells, J. G., Davis, B. R., ... & Blake, P. A. (1983). Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *New England Journal of Medicine*, 308(12), 681-685.

Roa Sánchez, L. M. (2015). Los componentes de los modelos mentales en docentes del área matemática y la relación con su práctica docente.

- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 2-4.
- Salinas, M. (2007). Errores sobre el sistema de numeración decimal en estudiantes de magisterio. *Investigación en educación matemática*, 381-390.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, capítulo 1. Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Editorial magisterio
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Suárez, (2015) Transcripciones de los primeros videos de las sesiones de clase, dispuesto en: <https://drive.google.com/file/d/0B5OWxfFiqXvPT1lmRFB5QlhtUHM/view?usp=sharing>
- Suárez, (2016) Transcripciones unidad didáctica aplicada, dispuesto en: <https://drive.google.com/file/d/0B5OWxfFiqXvPT1lmRFB5QlhtUHM/view?usp=sharing>
- Torres, P. (2001). Lecciones sociales y educativas que se derivan del primer estudio internacional comparado del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. *Pedagogía 2001*.
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78).
- Vergnaud, G. (1990): La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23): 133-170. La Pensée Sauvage, Marseille

Vergnaud, G. (1991) “El niño, las Matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Pág 174. México-Trillas.).

Vergnaud, G. (1995). La Didactique a-t-elle un sens pour la formation des personnes peu qualifiées et peu motivée? *Migrants- formation*(100), 119-131.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista Ema*, 4(1), 15-31.

Zabala, A. (2000). La Práctica Educativa. Como enseñar. Barcelona: Editorial Graó.



## Anexos

### 1. Instrumento para la recolección de la información

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil, y otros, 2012)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad medular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
	El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje	2A-7	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-11	
	El docente maneja correctamente las situaciones a didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-16	
	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-24	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B-15	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-18	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-19	
	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	2B-20	
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-21	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-23	

2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B-4	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B-6	
	El docente hace preguntas orientadoras y retadoras que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje	2A-7	
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes	2A-8	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-9	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-10	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-11	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-12	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-13	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-14	
	El docente ofrece ayuda ajustada al estudiante para la construcción del nuevo conocimiento	3B-25	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-9	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-14	
	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B-15	
	El docente maneja correctamente las situaciones a didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-16	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-17	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-18	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-19	
	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	2B-20	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-22	
	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-24	
	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	3B-26	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	3B-27	



3. Categoría Interactividad ¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B-15	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-17	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-19	
	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-21	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-22	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-23	
	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	3B-26	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	2B-20	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-23	
	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-24	
	El docente ofrece ayuda ajustada al estudiante para la construcción del nuevo conocimiento	3B-25	
	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	3B-26	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	3B-27	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

## 2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica.

Categoría: Hecho Desencadenante				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	
			El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	
			El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	

			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	
<b>Categoría: Exploración</b>				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	
Sesiones de grupo para Exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	
			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
<b>Categoría: Integración</b>				

Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	
			El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	
Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

<b>Categoría: Resolución</b>				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	cráterios de evaluación
Evaluación de la solución propuesta (R- EP)			El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
Confirmación y análisis de la explicaciones (R- CA)			El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	
			La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

### 3. Grafo o pantallazos que se evidencie el proceso utilizado en el tratamiento de los datos.

The image displays three sequential screenshots of a software application, likely a document editor or a data management tool, showing the progression of a process over time. Each screenshot has a title bar indicating the session number and date.

**Screenshot 1: P.1: Primera sesión 1.docx**  
 The main text area contains a paragraph about a student's response to a question. The right sidebar shows a list of codes (Códigos) with checkboxes, including 134-1, 134-2, 134-3, 134-4, 134-5, 134-6, 134-7, 134-8, 134-9, 134-10, 134-11, 134-12, 134-13, 134-14, 134-15, 134-16, 134-17, 134-18, 134-19, 134-20, 134-21, 134-22, 134-23, 134-24, 134-25, 134-26, 134-27, 134-28, 134-29, 134-30, 134-31, 134-32, 134-33, 134-34, 134-35, 134-36, 134-37, 134-38, 134-39, 134-40, 134-41, 134-42, 134-43, 134-44, 134-45, 134-46, 134-47, 134-48, 134-49, 134-50, 134-51, 134-52, 134-53, 134-54, 134-55, 134-56, 134-57, 134-58, 134-59, 134-60, 134-61, 134-62, 134-63, 134-64, 134-65, 134-66, 134-67, 134-68, 134-69, 134-70, 134-71, 134-72, 134-73, 134-74, 134-75, 134-76, 134-77, 134-78, 134-79, 134-80, 134-81, 134-82, 134-83, 134-84, 134-85, 134-86, 134-87, 134-88, 134-89, 134-90, 134-91, 134-92, 134-93, 134-94, 134-95, 134-96, 134-97, 134-98, 134-99, 134-100.

**Screenshot 2: P.2: segunda sesión.docx**  
 The main text area contains a paragraph about a student's response to a question. The right sidebar shows a list of codes (Códigos) with checkboxes, including 134-1, 134-2, 134-3, 134-4, 134-5, 134-6, 134-7, 134-8, 134-9, 134-10, 134-11, 134-12, 134-13, 134-14, 134-15, 134-16, 134-17, 134-18, 134-19, 134-20, 134-21, 134-22, 134-23, 134-24, 134-25, 134-26, 134-27, 134-28, 134-29, 134-30, 134-31, 134-32, 134-33, 134-34, 134-35, 134-36, 134-37, 134-38, 134-39, 134-40, 134-41, 134-42, 134-43, 134-44, 134-45, 134-46, 134-47, 134-48, 134-49, 134-50, 134-51, 134-52, 134-53, 134-54, 134-55, 134-56, 134-57, 134-58, 134-59, 134-60, 134-61, 134-62, 134-63, 134-64, 134-65, 134-66, 134-67, 134-68, 134-69, 134-70, 134-71, 134-72, 134-73, 134-74, 134-75, 134-76, 134-77, 134-78, 134-79, 134-80, 134-81, 134-82, 134-83, 134-84, 134-85, 134-86, 134-87, 134-88, 134-89, 134-90, 134-91, 134-92, 134-93, 134-94, 134-95, 134-96, 134-97, 134-98, 134-99, 134-100.

**Screenshot 3: P.3: Tercera sesión jueves 23.docx**  
 The main text area contains a paragraph about a student's response to a question. The right sidebar shows a list of codes (Códigos) with checkboxes, including 134-1, 134-2, 134-3, 134-4, 134-5, 134-6, 134-7, 134-8, 134-9, 134-10, 134-11, 134-12, 134-13, 134-14, 134-15, 134-16, 134-17, 134-18, 134-19, 134-20, 134-21, 134-22, 134-23, 134-24, 134-25, 134-26, 134-27, 134-28, 134-29, 134-30, 134-31, 134-32, 134-33, 134-34, 134-35, 134-36, 134-37, 134-38, 134-39, 134-40, 134-41, 134-42, 134-43, 134-44, 134-45, 134-46, 134-47, 134-48, 134-49, 134-50, 134-51, 134-52, 134-53, 134-54, 134-55, 134-56, 134-57, 134-58, 134-59, 134-60, 134-61, 134-62, 134-63, 134-64, 134-65, 134-66, 134-67, 134-68, 134-69, 134-70, 134-71, 134-72, 134-73, 134-74, 134-75, 134-76, 134-77, 134-78, 134-79, 134-80, 134-81, 134-82, 134-83, 134-84, 134-85, 134-86, 134-87, 134-88, 134-89, 134-90, 134-91, 134-92, 134-93, 134-94, 134-95, 134-96, 134-97, 134-98, 134-99, 134-100.

#### 4. Certificación de la implementación.



##### INSTITUCION EDUCATIVA QUIEBRALOMO

RESOLUCIÓN 00199 DEL 10 DE ENERO DEL 2017

CÓDIGO DANE 217614000138

RIOSUCIO CALDAS

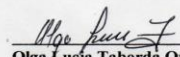
##### CERTIFICACIÓN

##### Implementación Unidad Didáctica

La Rectora, **OLGA LUCIA TABORDA QUINTERO**, de la Institución Educativa Quiebralomo, del Municipio de Riosucio, certifica que la docente, **MARÍA ADÍELA GUERRERO SUÁREZ**, identificada con cédula de ciudadanía N° **25.059.249** de Riosucio Caldas, estudiante de la maestría en educación en la Universidad Tecnológica de Pereira, beneficiaria de la beca Jorge Roa Martínez, quien cursa actualmente cuarto semestre, aplicó en el aula de clase la unidad didáctica, sobre la estructura aditiva en grado 5°, la cual tiene como objetivo determinar las implicaciones en la práctica docente al implementar esta unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, vista desde las situaciones didácticas de Brousseau y aplicando dentro de la práctica docente una secuencia didáctica, en el desarrollo de la competencia científica y la interactividad, permitiéndole evidenciar la transformación de su práctica, proporcionándole a los estudiantes la participación activa en la construcción de su propio conocimiento, mediante la realización de actividades que llevaron los estudiantes a interactuar y desarrollar sus potencialidades a través de un aprendizaje autónomo.

La unidad didáctica se implementó en tres sesiones de clase los días martes 21, miércoles 22 y jueves 23 de Febrero en la jornada de la mañana (7:00 a 9:00 a.m.) con la participación de 25 estudiantes, con una intensidad horaria de dos horas clase, para cada sesión.

Para constancia se firma a los 24 días del mes de marzo de 2017

  
**Olga Lucia Taborda Quintero**  
 Rectora  
 Email: [cequiebralomo@hotmail.com](mailto:cequiebralomo@hotmail.com)  
 Cel. 3148215307

## 5. Unidad didáctica.

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</p> <p style="text-align: center;">MAESTRIA EN EDUCACIÓN</p> <p style="text-align: center;">UNIDAD DIDÁCTICA</p> <p>AREA: <b>MATEMÁTICAS</b></p> <p>NOMBRE DE LA UNIDAD: <b>SUMANDO Y RESTANDO EL CONOCIMIENTO VAMOS FORMANDO</b></p> <p>GRADO: QUINTO</p>
<p><b>Tema a desarrollar: ESTRUCTURA ADITIVA</b></p>
<p><b>Justificación y Fundamentación teórica:</b> La unidad de análisis para el estudio de la práctica es la unidad didáctica (Zabala, 2008), entendida como “el conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos, que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesor como por los estudiantes”, en la cual se recoge la complejidad de la acción pedagógica. Por considerar que la estructura aditiva son operaciones mentales que desarrollan el pensamiento aditivo, es necesario identificar conceptos de estructura , por tanto, se hace importante que para efectos de esta unidad didáctica se entiende como estructura a un conjunto ordenado y progresivo de conceptos, saberes e interpretaciones que implicados en un contexto le dan cuerpo al saber matemático (Godino, Batanero, &amp; Font, 2003),</p>



Por consiguiente, Vergnaud (1995), define la estructura aditiva como “la capacidad que se tiene para identificar, comprender y abordar las situaciones en las que tiene aplicabilidad las operaciones de suma y resta”. Por tanto, afirma: en el caso de las estructuras aditivas, que no es posible que sustracción y adición tengan sentido para los alumnos cuando se le presentan dichos conceptos de una sola forma, desde un solo tipo de situaciones, sino por el contrario, su aprendizaje será más efectivo si se enriquece la enseñanza de la adición y la sustracción desde una variedad de situaciones.

De igual manera, Gérard Vergnaud (1991, p. 133) define: “El campo conceptual de las estructuras aditivas está formado por las diferentes situaciones en las cuales hay que hacer una adición, una sustracción o una combinación de tales operaciones. Estas situaciones son de gran variedad y pueden ser clasificadas; su análisis muestra que, junto a los conceptos de adición y de sustracción, se utiliza, también, los conceptos de medida, de parte y de todo, de estado y transformación, de comparación, de composición binaria y de operador unitario, de número relativo, etc. Las relaciones que están presentes y las operaciones de pensamiento que permiten tratarlas pueden ser representadas por varios sistemas de significantes matemáticos y por varias lingüísticas, cuya pertinencia y límites es interesante evaluar”

Por lo tanto, en la enseñanza de la matemática se realizan traducciones constantemente entre las dimensiones, aunque muchas veces no se es consciente de ello y se abusa de determinadas traducciones, como las que pasan de la dimensión contextual a la abstracta, y se olvidan o se trabajan en menor medida otras traducciones, como las que pasan de la representación a lo contextual o de la representación a lo abstracto.

Por ejemplo, en un problema aditivo simple, están implicados tres números, se puede distinguir diferentes aspectos que los hacen distintos entre ellos. Así, se puede considerar su estructura, la posición de la incógnita, los tipos de números y el contexto en que está redactado. Las estructuras más usuales en la enseñanza de los problemas aditivos son las tradicionalmente conocidas como Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).

De igual manera, Chamorro (2004) afirma: Son campos conceptuales entre otros, las estructuras aditivas, que incluyen los conceptos de: cardinal, medida, transformaciones por aumento y disminución, composición de medidas, composición de transformaciones, de número natural y número negativo.

Por tanto, (Brousseau, 1995), en la teoría distingue 4 tipos de situaciones didácticas: Situaciones de acción, de formulación, validación e institucionalización.

- ✓ Las situaciones de acción son las que se establecen entre el estudiante y el medio (material o simbólico).
- ✓ Las situaciones de formulación (comunicación) son las situaciones en la que los estudiantes o emisor deben formular explícitamente un mensaje destinado a otro receptor que deben comprender el mensaje y actuar sobre un medio material o simbólico, con base al conocimiento contenido en el tenido mensaje.
- ✓ La situación de validación consiste en que los estudiantes deben enunciar aserciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o la falsedad de las mismas.
- ✓ La situación de Institucionalización es la fase esencial del proceso didáctico, la consideración oficial del objeto de enseñanza por parte del estudiante y del aprendizaje del estudiante por parte del profesor.

Por consiguiente, la enseñanza de las matemáticas se centra en la formación integral y en el desarrollo de todas las capacidades del estudiante para la resolución de problemas del diario vivir y en lo que se refiere específicamente a las estructuras aditivas, debe centrar sus esfuerzos primero que todo en las concepciones y en los modelos mentales que poseen los maestros de básica primaria para generar reflexiones y transformaciones profundas que les permitan mejorar sus prácticas de aula y por ende, el desempeño y los aprendizajes de los niños. Se espera que con los resultados de este estudio se pueda contribuir a replantear la manera como se están llevando a cabo los procesos de formación del profesorado de la Institución Educativa Quiebralomo ubicada en el Municipio de Riosucio Caldas, y se preste especial atención a la importancia que tiene el propiciar espacios entre grupos de maestros con intereses en común que generen conocimiento disciplinar y reflexiones sobre la didáctica de las matemáticas y creando además espacios de reflexión.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Zabala, (2008), La práctica educativa en el aula.

Chamorro, María del Carmen,(2004), Didáctica de las matemáticas.

Gallego, Geoffrin N. (2010), La enseñanza del saber matemático.

(Vergnaud, 1991. pp. 193-194, [12]). Los campos conceptuales.

Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didacticto Algebra Study (Vol. 7). Libros del Zorzal.

Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2003). Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

**JUSTIFICACIÓN:** Con la implementación de la unidad didáctica, se pretende intervenir el proceso educativo mediante una planificación reflexiva de la actividad docente desde las finalidades educativas, la estructura conceptual y las ideas del tema que se va a enseñar, hasta el contexto educativo comprendiendo a fondo lo que se desea transmitir. En este sentido es preciso hacer énfasis en la relevancia de la planeación como medio para generar un estilo de enseñanza que influya positiva y significativamente en la enseñanza, generando conciencia y reflexión en los docentes con respecto a su labor, despertando una actitud investigativa y critico-reflexiva que les permita transformar sus prácticas de aula; así como la interpretación de enunciados verbales de problemas aditivos simples o de una etapa que implican su resolución a través de operaciones de suma y/o resta de números naturales. Dentro de la enseñanza de las matemáticas, se contempla como uno de sus objetivos primordiales, la aplicabilidad que ésta tiene en la vida real a través de la resolución de problemas en su diario vivir.

**Objetivo General:** Planear y desarrollar en los estudiantes de grado quinto, el pensamiento aditivo a través de la metodología de la indagación mediante la resolución de problemas, comunicación y ejercitación de las estructuras aditivas, combinación, Cambio, Comparación, Igualación.

**Objetivos específicos:**

- ✓ Identificar los significados involucrados en la suma y la resta (trasladar, aumentar) en situaciones problemáticas de la vida cotidiana.
- ✓ Resolver situaciones de sumas y restas utilizando estrategias de cálculo mental.
- ✓ Identificar la simbología convencional de la suma (signo +).
- ✓ Resolver operaciones de suma en forma algorítmica.

**Estándar de competencia:**

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos.

**Acción de pensamiento:**

- Comprendo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas.
- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.

**SABERES INVOLUCRADOS QUE TIENEN EL ESTÁNDAR:**

- Comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos.
- Cálculo mental. Logaritmos. Uso de los números en estimaciones y aproximaciones.
- 

**SABERES ESPECÍFICOS:** Comprensión de las operaciones matemáticas, de la proporcionalidad y de las fracciones.

**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:** Desarrollar habilidades en el estudiante que le permitan plantear, analizar y resolver situaciones de la vida cotidiana a través de las operaciones con números naturales. Hacer una introducción a la lógica y a la estadística en el pensamiento matemático del estudiante.

**LISTADO DE SABERES PREVIOS:** El estudiante debe tener los siguientes conocimientos para comprender de manera adecuada las acciones de pensamientos mencionadas.

- Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).
- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.

**ESTRATEGIAS DE EXPLORACION DE SABERES PREVIOS.**

- La docente invita los estudiantes a realizar la primera actividad que aparece en el (Anexo: 1). Por medio de ella, podrá observar si los estudiantes reconocen propiedades de los números como ser par o ser impar, la relación ser mayor que o ser menor que. Incluso, puede realizar preguntas acerca del criterio de divisibilidad por dos (un número es divisible por dos, cuando su última cifra termina en cero o en dos).
- Los motiva para realizar con entusiasmo las operaciones del (Anexo: 2 y 3). Estas las van a utilizar luego en el manejo de actividades en situaciones cotidianas.
- Para finalizar la exploración de saberes previos, les propone socializar las respuestas con sus compañeros.

**NIVELACIÓN**

Para nivelar los estudiantes que presentan algunas barreras en la estrategia de indagación de saberes previos, la cual será necesaria para comprender y entender el tema que se va trabajar, la docente implementará una actividad complementaria para hacer las ayudas ajustadas necesarias a estos estudiantes.

Para esta actividad la docente plantea la siguiente situación problema “A Carlos el coordinador de deportes del Resguardo Cañamomo-Lomapieta se le solicito un reporte de los implementos deportivos de los equipos de futbol organizados en las diferentes comunidades del Resguardo, principalmente uniformes, balones, vallas entre otros, esta información es muy importante para conocer el inventario que se tiene y poder iniciar el campeonato de futbol Municipal, pero Carlos necesita el apoyo de los organizadores del evento. Estos elementos son: 50 balones de fútbol, 36 uniformes color blanco y negro, 48 uniformes blanco y azul, 24 uniformes rojo y verde, 15 uniformes amarillo y verde, 14 vallas, 35 pares de guayos blancos, 40 pares de guayos negros, 10 mallas de portería, 10 pitos. Los cuales deben organizarse de mayor a menor (condición para ayudar a Carlos)”.

Carlos estuvo observando en el salón deportes y hay 10 casilleros de diferentes tamaños, él piensa que el tamaño del espacio tiene relación con la cantidad de elementos que hay por objetos, por tanto necesita de su ayuda, pero para esto plantea que el Gobernador del Resguardo le dijo que no podía descuidar ningún implemento, ya que todos se van a necesitar.

Para darle solución al problema, la docente les realizará la pregunta ¿Cómo se pueden organizar los implementos deportivos?, los estudiantes responderán: clasificando los que son semejantes, organizándolos en una lista, colocando los que más cantidad tienen en los casilleros más grandes y los que menos elementos tienen en los casilleros más pequeños. Teniendo en cuenta las respuestas, se les pedirá a los estudiantes que organicen todos los datos teniendo en cuenta la información dada por Carlos de manera individual. Para esta actividad la docente acordará 20 minutos, en los cuales estará pendiente y observando los procedimientos realizados por los estudiantes, entre los procedimientos, con el fin de identificar los nuevos modelos que representarán, entre ellos se podrá observar el siguiente, el cual será realizado por un estudiante, organizando los datos de mayor a menor.

<b>Implementos deportivos</b>	<b>Cantidad</b>
Balones	50
Guayos negros	40
Guayos Blancos	35
Uniformes blanco y azul	48
Uniformes blanco y negro	36
Uniformes Rojo y verde	24

Uniformes Amarillos y verde	15
Vallas	14
Mallas de Portería	10
Pitos	10

Los diferentes modelos en que los estudiantes organizarán la información, permitirán identificar las formas en que pensaron recolectar todos los implementos deportivos de manera en que todos aparecieran registrados.

Uno de los modelos de distribución utilizado por un grupo de estudiantes será por medio de una tabla, la que socializará a todo el grupo para escuchar sugerencias y responder preguntas con respecto a esta propuesta:

- ¿Cuáles eran las condiciones de Carlos para organizar los casilleros del salón de deportes?

Las respuestas de los estudiantes serán: teníamos que poner todos los elementos y estos tenían un orden específico, desde los que tienen más cantidad de implementos, los que tenían igual cantidad hasta los de menor cantidad.

- ¿Por qué creen que es importante tener un orden y cuál será la organización adecuada para visualizar bien la información?

Posibles respuestas de los estudiantes: es importante mantener un orden para que los casilleros se vea más organizado, otros responderán es la manera más fácil de encontrar los implementos necesarios. Algunos estudiantes piensan que el orden adecuado es de mayor a menor y otros de



menor a mayor, por tanto, la docente procede a explicarles a los estudiantes que en estadística se deben organizar los datos de mayor a menor, con el fin de hallar la mediana si es requerida, de igual manera se facilita el conteo de la cantidad de implementos que se tienen.

La docente realizará el cierre de la nivelación, donde se les pedirá a los estudiantes que expongan las diferentes tablas que realizaron para organizar la información y expliquen el procedimiento de elaboración de cada una de ellas, en lo que algunas de las explicaciones serán: Se hicieron dos tablas, una teniendo en cuenta los implementos deportivos en general y otra explicando las tallas de los uniformes y los guayos. Pero de igual manera se organizaron los implementos deportivos por cantidad de mayor a menor, ya que esto le facilitaría el trabajo a Carlos al escoger los de mayor cantidad y ubicarlos en los casilleros más grandes. Además una de las condiciones era la organización de mayor a menor, en lo que se cumplió y otra no dejar ningún implemento deportivo por fuera del Registro.

Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal
<p>Los contenidos conceptuales se abordan desde los estándares básicos de competencias y a partir de los tipos de pensamiento Matemático formulados en los referentes de calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Simbología convencional de la suma (signo+).</li> <li>✓ Algoritmo de la suma.</li> </ul> <p>Conceptos de suma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trasladar cantidades a la derecha.</li> <li>✓ Reunión de conjuntos</li> <li>✓ Suma de segmentos y suma de sus longitudes.</li> </ul>	<p>Identifico y aplico los algoritmos de la suma y la resta. Empleando diversas estrategias de cálculo y de evaluación para resolver problemas en situaciones aditivas.</p> <p>Evidencio, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resolución de situaciones problemáticas sencillas que involucren los significados de la suma (trasladar).</li> </ul>	<p>Presentación del trabajo mediante la solidez argumentativa, comprendiendo la importancia de compartir las opiniones y puntos de vista sobre la solución de un problema aditivo.</p>

	<p>Los términos de la suma: Sumandos y suma o total.</p> <p>Conceptos de resta:</p> <p>Trasladar cantidades a la izquierda.</p> <p>Diferencia entre un conjunto y un subconjunto de él.</p> <p>Los términos de la resta son: minuendo, sustraendo y diferencia.</p> <p>Minuendo: cantidad de la que extra e otra cantidad.</p> <p>Sustraendo: El número que se traslada a la izquierda y diferencia es el resultado de la traslación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso del juego como estrategia de cálculo mental.</li> <li>▪ Resolución de cálculos algorítmicos en operaciones de suma y resta utilizando la simbología convencional (signo + -).</li> </ul>	
<p><b>Unidad Didáctica:</b></p> <p>Para la secuenciación de actividades se propone desarrollar los estándares de manera integrada a partir de una situación problema que permitiera enfrentar a los estudiantes con el desarrollo de actividades prácticas y que favorecieran la construcción de conceptos referidos a los tipos de pensamiento y sistemas matemáticos según los Estándares Básicos de Competencia.</p> <p><b>Situación de enseñanza: Campeonato de fútbol de los Resguardos Indígenas</b></p> <p>La situación problema planteada se denomina, “El campeonato de fútbol de los Resguardos Indígenas”; con base en los intereses de los estudiantes es una temática que puede despertar el gusto y la motivación en ellos, además porque en este tiempo el tema de los mundiales está muy de moda y el apoyo por parte de las Autoridades de los Resguardos que le han brindado a las instituciones de</p>			

fomentar el deporte al igual que en las Comunidades fomentado en la población el buen uso del tiempo libre. La situación problema la he dividido en tres sesiones, teniendo como objetivo la enseñanza de las estructuras aditivas por medio de la formulación y resolución de problemas aditivos del diario vivir, los cuales se desarrollarán en el transcurso de las diferentes temáticas. De igual manera, se trata de interrelacionar el pensamiento numérico con los demás tipos de pensamientos y sistemas.

Cada una de las sesiones se desarrolla con base en las fases de la situación didáctica.

I. SESIÓN UNO: Organización del campeonato de futbol.

II. SESIÓN DOS: Realización del campeonato Municipal.

III. SESIÓN TRES: Informe final

### **SESIÓN UNO: Organización del campeonato de futbol de los Resguardos Indígenas**


En esta sesión se pretende desarrollar los estándares del pensamiento Numérico y sistemas Numéricos con el pensamiento Variacional.

Dentro del eje temático de las Estructuras Aditivas, se incluyen los estándares relacionados con:

- ✓ Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos.
- ✓ Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y las propiedades de los números naturales y sus operaciones.
- ✓ Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.
- ✓ Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas.
- ✓ Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.
- ✓ Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.

**Estrategias didácticas**

Número de clase	<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE</b>		
SESION N°: 1.	<b>Sesión N° 1</b>		
	Institución Educativa: Quiebralomo, Sede el Rodeo		
	Grado: Quinto de primaria		
	Tema: Estructura aditiva, suma y resta de números naturales.		
	Eje transversal: Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía, aplicación de los valores		
	Duración: 2 horas		
	Fecha: Febrero de 2.017		
	Docente: María Adíela Guerrero.		
	Capacidades y destrezas en Área	Conocimientos	Valores y actitudes
	Capacidad: comprensión y resolución de problemas.	Suma de números naturales.	Valor: El respeto.
	<b>INDICADORES /APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
	Aplica técnicas operativas en el desarrollo de la adición con números naturales a través de un trabajo grupal partiendo de una situación problema, con base en el contexto, considerando actitudes de respeto entre todos los estudiantes.		
	Secuencia Didáctica:		
	Momentos	Actividades/Estrategias	Recursos
	Inicio Motivación	1. Saludo de bienvenida.    2. Dinámica: “El cien pies” El cien pies, el cien pies	Fotocopias  Lápices, borradores Hojas de Block Regla Videos

		<p>No tiene pies, no tiene pies, Si los tiene, si los tiene, Pero no los ves, pero no los ves. El cien pies, el cien pies Tiene (10 pies).</p> <p>Los estudiantes se organizan en grupos de 5 integrantes.</p> <p>Observación de imágenes, indagación de lo que representan, conversatorio con los estudiantes, y conclusión: El valor de “El respeto”.</p>  <p><b>ACCIÓN- HECHO DESENCADENANTE</b></p> <p>El maestro anticipadamente ambienta el salón con carteles de estudiantes en grupo, fotos de fútbol de los encuentros realizados en el Municipio, de las Comunidades que han participado en los eventos realizados entre los cuatro Resguardos y del mundial de Brasil 2014, inicia indagando en los estudiantes ¿Qué observan en los carteles? ¿Qué valor se evidencia en las imágenes? Los estudiantes comenzarán a contar a cerca de los encuentros de fútbol que han visto en sus Comunidades; el maestro les muestra el video del mundial de fútbol</p>	<p>Imágenes Video Beam Computador fichas</p>	
--	--	--	--	--

en Brasil 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=69pTRdZhLsM> (Brasil 2014 - Sedes/Estadios/Grupos/Partidos y Fechas Oficiales del Mundial. Que Comience el Juego) e inicia preguntándoles a los estudiantes.



- ¿Les gustaría que en el municipio se realizara un campeonato de fútbol?
- ¿Estarían dispuestos a organizar este evento deportivo?
- ¿Qué es lo que más les gusta de los campeonatos de fútbol?
- ¿Con relación al mundial de Brasil 2014, que debemos mejorar, en cuanto a la planeación, organización del evento y adecuación de los escenarios deportivos?
- ¿Qué debemos repetir en cuánto a la logística del evento y adecuación de los escenarios deportivos?

		<p>Con base en esta actividad el docente lleva a los estudiantes a dar solución a la siguiente situación:</p> <p>“Para este año 2.017, somos los encargados de organizar el campeonato de fútbol de los Resguardos Indígenas, el cual se realizará en el estadio El Vergel del municipio de Riosucio, ya que este cuenta con la infraestructura y las condiciones necesarias para recibir los equipos participantes, para iniciar con la organización del evento, los coordinadores del área de deportes de cada uno de los Resguardos han enviado los datos de los estudiantes de cada equipo, con esta información debemos entregar la cantidad total de participantes y separarlos por instituciones”.</p> <p>El maestro les pregunta a los estudiantes; ¿Se arriesgarían a ser los organizadores de este importante evento, aunque se equivoquen? Los estudiantes expresarán sus opiniones. El maestro los motiva a asumir el reto y les muestra los siguientes formatos, diciendo:</p>		
--	--	---	--	--

EQUIPOS PARTICIPANTES EN EL CAMPEONATO MUNICIPAL DE FUTBOL 2.017

RESGUARDO CAÑAMOMO LOMAPRIETA: 16 EQUIPOS PARTICIPANTES

RESGUARDO SAN LORENZO: 16 EQUIPOS

RESGUARDO ESCOPETERA PIRZA: 16 EQUIPOS

RESGUARDO NUESTRA SEÑORA LA CANDELARIA DE LA MONTAÑA: 16 EQUIPOS PARTICIPANTES

TOTAL EQUIPOS PARTICIPANTES: 64 EQUIPOS DE LAS DIFERENTES

			<p>Estos son los registros que enviaron los coordinadores de deportes de cada uno de los Resguardos; el docente les pregunta nuevamente; ¿Qué es lo que debemos hacer con los registros de cada uno de los equipos participantes?</p> <p>Los estudiantes pueden responder algo como: “contarlos y organizarlos por grupos”.</p> <p>El maestro reitera; muy bien, vamos a contarlos y agruparlos por niveles (A-B-C-D); cada mesa de trabajo tiene un representante, recuerden sus funciones para que puedan hacer un trabajo ordenado y productivo. Miremos qué nos enviaron los Coordinadores de cada Resguardo y recuerden que necesitamos entregar lo más pronto posible los formatos debidamente diligenciados de los participantes, agrupados por equipos y Resguardos.</p> <p><b>COMUNICACIÓN- EXPLORACIÓN</b></p>		
--	--	--	--	--	--





			GRUPO C	EQUIPOS	GRUPO D	EQUIPOS

GRUPO A						
N°	HORA	FECHA	LOCAL	Vs	VISTANTE	CANCHA

GRUPO C	EQUIPOS	GRUPO D	EQUIPOS

GRUPO A						
N°	HORA	FECHA	LOCAL	Vs	VISTANTE	CANCHA





resultados de cada grupo teniendo en cuenta que deben dar por igual el número de equipos participantes.

Fichas Síntesis.

**Grupo A**

¿Cuántos equipos participantes hay? \_\_\_\_\_

Resguardo	Equipos participantes

¿Cuántos equipos participan en cada grupo? \_\_\_\_

¿Cuántos equipos hay de cada Resguardo? \_\_\_\_\_

¿Cómo se puede expresar matemáticamente los equipos participantes de cada grupo? \_\_\_\_

**Grupo B**

¿Cuántos equipos participantes hay? \_\_\_\_\_

Resguardo	Equipos participantes

¿Cuántos equipos participan en cada grupo? \_\_\_\_

¿Cuántos equipos hay de cada Resguardo? \_\_\_\_\_

¿Cómo se puede expresar matemáticamente los equipos participantes de cada grupo? \_\_\_\_

**Grupo C**

¿Cuántos equipos participantes hay? \_\_\_\_\_

Resguardo	Equipos participantes

¿Cuántos equipos participan en cada grupo? \_\_\_\_

¿Cuántos equipos hay de cada Resguardo? \_\_\_\_\_

¿Cómo se puede expresar matemáticamente los equipos participantes de cada grupo? \_\_\_\_

**Grupo D**

¿Cuántos equipos participantes hay? \_\_\_\_\_

Resguardo	Equipos participantes

¿Cuántos equipos participan en cada grupo? \_\_\_\_

¿Cuántos equipos hay de cada Resguardo? \_\_\_\_\_

¿Cómo se puede expresar matemáticamente los equipos participantes de cada grupo? \_\_\_\_

Los resultados a los que se espera que lleguen los estudiantes son los siguientes:

Resguardos	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	N° de equipos por Resguardo
Cañamomo-Lomapieta	2	2	6	6	16
San Lorenzo	4	4	2	6	16
Escopetera Pirza	6	4	4	2	16
La montaña	4	6	4	2	16
Total equipos por grupos	16	16	16	16	64

### INSTITUCIONALIZACIÓN - RESOLUCIÓN

<p>A partir de las validaciones de los sub-grupos, el docente retoma los aspectos que cada sub- grupo presento y la docente sustenta: a estas respuestas podemos llegar de muchas formas veamos alguna:</p> <p>La forma lineal; si para contar la cantidad de equipos de los Resguardos Indígenas participantes lo hicimos contando consecutivamente.</p>			
1,2,3,4 Cañamomo 4	5,6,7,8 San Lorenzo	9,10,11,12 Escopetera	13,14,15,16 =16 La Montaña =
<p>Entonces son 16 equipos de 4 sedes da 64 equipos.</p> <p>Esta forma lineal la podemos usar en conteos de pocas cantidades; por ejemplo qué pasaría si queremos conocer el número de patas de 4mesas. ¿Cómo hacemos el conteo para dar el resultado rápidamente? ¿Conoce otras formas para hacer este conteo?</p> <p>También podemos llegar al resultado de la cantidad de equipos, reiterando cantidades por ejemplo en 4sedes se repite el 16,</p> <p>Puede decirse: <math>16+16+16+16=64</math>.</p> <p>De igual manera se puede presentar la sustracción de cantidades, cuando al total de equipos participantes se le suspenden 2 equipos por presentar irregularidades en su nómina: <math>64 - 2= 62</math> equipos participantes.</p>			

	<p>Podemos incluir los modelos que como lo afirma Martínez (2000) reflejan situaciones básicas diferentes para problemas aditivos de enunciado verbal, talleres individuales y la actividad de la ficha tapada como estrategia lúdica que le permitan al maestro incentivar en el estudiante la capacidad de resolución de situaciones problema de tipo aditivo simples o compuestos, utilizando los conceptos que se han precisado en la institucionalización para desarrollar habilidades en los estudiantes que le permitan plantear, analizar y resolver situaciones de la vida cotidiana mediante operaciones con números naturales, procedimientos de conteo, tan naturales en los niños, para que progresivamente se transformen en procedimientos aditivos y multiplicativos que permitan resolver situaciones de la vida cotidiana, (Vergnaud, 1983).</p> <p><b>Anexo 4: Actividad de Interiorización:</b> Resolución de problemas con base en el planteamiento, análisis y resolución de situaciones de la vida cotidiana a través de las operaciones con números naturales.</p> <p><b>EVALUACIÓN:</b> La evaluación es permanente, desde esta perspectiva, se considera fundamental involucrar a los estudiantes en su propia evaluación de los procesos de aprendizaje. El proceso de la evaluación estará basado en los desempeños y aprendizajes que se pueden evidenciar en cada una de las clases, en interacción con el contexto, con base en la asimilación de conceptos intrínsecos en cada uno de los estándares básicos de competencias y será la herramienta fundamental del docente para detectar las fortalezas y debilidades de sus estudiantes por medio de la observación permanente de lo que ellos hacen y producen durante cada uno de los momentos programados en el diseño.</p> <p>Las principales acciones que los estudiantes realizarán como medio para llevar a cabo el proceso evaluativo serán las actividades individuales y grupales, favoreciendo el aprendizaje colaborativo y cooperativo; uso del material concreto y gráfico, participación, interés y cumplimiento de las actividades realizadas. Acompañamiento individual, ya que en el grupo se presentan diferentes ritmos de aprendizaje, a los que se les brindará ayudas ajustadas, por tanto, se fomentará el trabajo en equipo; la evaluación será individual, porque nos permite tener en cuenta todos estos aspectos.</p>
--	--



	<p>La resolución de problemas fundamentados desde cada uno de los conceptos abordados durante las clases, se convertirá en un mecanismo prioritario para evidenciar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes.</p> <p>Además, porque hay estudiantes muy participativos, con muy buenas ideas, otros estudiantes que se les tendrán que motivar constantemente para que pongan sobre la mesa los argumentos para ser escuchados, para ser refutados; y en estos procesos también se encontrará el acto de evaluar, donde la docente estará mirando cómo el estudiante avanzará en su proceso, a qué ritmo y que requerirá.</p> <p>La jornada será muy satisfactoria, para aquellos estudiantes que les costará trabajo dar a conocer sus puntos de vista, ya que será muy satisfactorio escucharlos e involucrarlos en la actividad. La evaluación será vivir todo un proceso, reconocerse y evidenciar cuales serán esos cambios en el aprendizaje de los estudiantes y como ellos poco a poco avanzarán en los objetivos propuestos.</p> <p>En esta fase final de la evaluación, se aplicará el instrumento (<b>Anexo 5</b>) en el que se podrá evidenciar que la docente logrará el objetivo propuesto al desarrollar habilidades en el estudiante que le permitan plantear, analizar y resolver situaciones de la vida cotidiana a través de las operaciones con números naturales. Hacer una introducción a la lógica y a la estadística en el pensamiento matemático del estudiante.” Con el fin de que los estudiantes comprendan la manera de recolectar la información y registrarla en las gráficas, además de la oportunidad de socializar el trabajo ante sus compañeros, los cuales expondrán sus puntos de vista sobre el trabajo realizado y si cumplieron con todas las condiciones planteadas.</p>	



**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:** Seleccionar y organizar los datos recolectados, a través de gráficas, fomentando el trabajo individual y colectivo en las actividades específicas.

**LISTADO DE SABERES PREVIOS:** El estudiante debe tener los siguientes conocimientos para comprender de manera adecuada la acción de pensamiento mencionada.

- Cómo se organizan los datos y qué aspectos intervienen (variables y frecuencia absoluta).
- Seleccionar la información necesaria para resolver el problema.

El objetivo de las sesiones II y III es que los estudiantes desarrollen conceptos fundamentales del pensamiento Aleatorio y los sistemas de Datos (Clasificar y organizar datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presenta en tablas. Representar datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras); a través de actividades como la sistematización de la información obtenida de cada uno de los partidos jugados; representación en graficas de los resultados, goles marcados, tarjetas amarillas y rojas; puntos obtenidos por cada equipo; análisis del equipo campeón y subcampeón; entre otros.

#### ACCIÓN- HECHO DESENCADENANTE

Se retoma la situación presentada, volviéndola a leer.

El maestro desde la situación didáctica presentada, revisa con los estudiantes las fichas de síntesis elaboradas en la sesión anterior, reflexionando el proceso que se llevó en lo matemático, las preguntas que orientan este repaso son:  
¿Qué aprendimos en la sesión anterior a cerca de las cantidades? ¿Cómo podemos agrupar cantidades para hacer cuentas? ¿Qué es sumar y restar?

¿Cuáles equipos han clasificado a la segunda ronda?

¿Cómo quedarán los partidos en esta segunda ronda?

Hasta el momento, ¿Cuál es el equipo favorito y por qué?

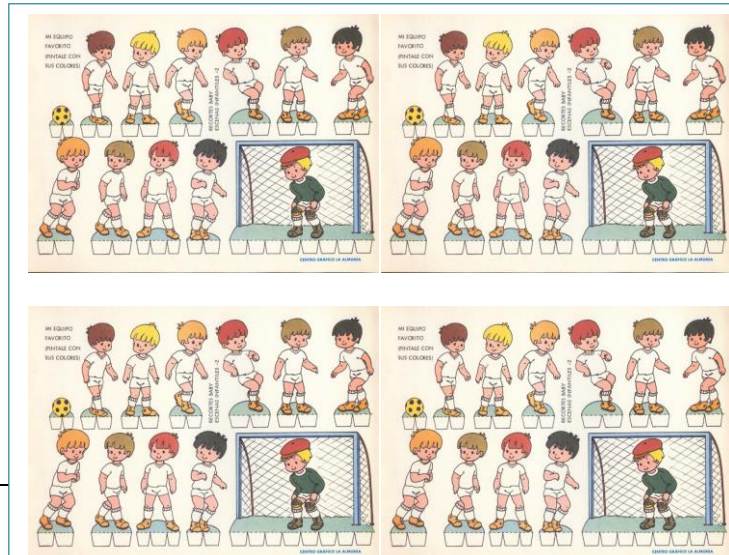
Estas mismas actividades se pueden continuar hasta el partido de la final. Los estudiantes deberán sistematizar toda esta información en tablas y realizar sus respectivas gráficas.

Se motiva a los estudiantes haciéndoles ver el progreso al que llegaron, ahora vamos a mirar como seria ese ejercicio puesto en otros contextos.

### COMUNICACIÓN- EXPLORACIÓN

Se les entrega a los estudiantes las guías de la sesión II, (**Anexo 6**)

El Resguardo Cañamomo- Lomapieta del Municipio de Riosucio Caldas, patrocina la participación de 4 equipos de futbol, con 11 integrantes en cada equipo, en el Campeonato de futbol Municipal, se necesita saber cuántas cabañas ocuparán.



Mientras los estudiantes trabajan en equipo, el maestro debe observar:

- ¿Qué estudiantes aun no superan el conteo uno a uno?
- ¿Qué estudiantes cuentan agrupando (de dos en dos, tres en tres.?)
- Si los estudiantes tiene dificultad en la suma de cantidades para hallar el total.
- En relacionar el operador y entender el papel del sustraendo en la diferencia.
- ¿Qué estudiantes identifican con facilidad el minuendo y el sustraendo para hallar la diferencia?

#### **VALIDACIÓN - INTEGRACIÓN**

El maestro divide el tablero para 3 tipos de representación que haya observado, propone uno a uno los sub-grupos para que socialice su trabajo al grupo-clase, seleccionando entre los subgrupos que realizan el conteo uno a uno o agrupando cantidades, luego al subgrupo que relacione el operador e identifique claramente la diferencia de las cantidades. Esta presentación debe estar compuesta de graficar nuevamente la representación de los 4 equipos de futbol con sus 11 integrantes cada uno y el número de cabañas que van a ocupar. El maestro solicita, para el sub-grupo expositor, retroalimentación de los otros compañeros; sigue el segundo sub-grupo quienes deben hacer la representación de este mismo paso, con esta forma cada sub-grupo va graficando uno a uno los pasos y se van suscitando los aportes, puntos de vista que motiven la interlocución entre los sub-grupos para que argumenten o nieguen los planteamientos de su trabajo.

#### **INSTITUCIONALIZACIÓN - RESOLUCIÓN**

A partir de las representación plasmadas en el tablero, el maestro inicia a apoyar cuestionamientos y situaciones de avance en los resultados de los sub-grupos, en el espacio del tablero dejado para este paso el maestro puede complementar la gráfica de algún sub-grupo o graficar situaciones como las siguientes, para pedir a los estudiantes sustentación sobre los resultados y sus diferencias entre uno y otro.

Diciendo, en forma lineal la podemos usar en conteos de pocas cantidades; por ejemplo que pasaría si queremos conocer el número de integrantes de 3 equipos de futbol.

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22

23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33



33 jugadores = 3 equipos de futbol

Niños pero ¿si fuesen 20 o 30 equipos de 11 jugadores cada uno?... o ¿si tuviésemos que contar los integrantes de 60 equipos de futbol? ¿Para contar los integrantes de varios equipos de futbol hay otras formas de hacerlo? ¿Cómo podemos hacerlo? ¿Podríamos decir cuántos integrantes en cuantos equipos?

El maestro recoge los aportes de algún grupo que ya tenga claro el total del número de veces y decir: También podemos llegar al resultado de la cantidad de jugadores, reiterando cantidades por ejemplo en 3 de las cabañas se repite el 11 tres veces, puede decirse  $11+11+11=33$  o 3 veces  $11=33$ .

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22

23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33



33 jugadores = 3 equipos de futbol

$$11 + 11 + 11 = 33 \quad \text{o} \quad 3 \text{ veces } 11 = 33$$

Para comprender mejor el ejercicio, podemos observar otras representaciones, veamos cómo en el mismo sentido se toma el ejercicio de los balones de cada equipo y el maestro muestra la siguiente gráfica:

1,2,3,4

5,6,7,8

9,10,11,12

13,14,15,16

17,18,19,20

21,22,23,24 = 24 balones





= 6 equipos

1 ves 4                      2 veces 4                      3 veces 4                      4 veces 4                      5 veces 4                      6 veces 4                      = 24

4                                      4+4                                      4+4+4                                      4+4+4+4                                      4+4+4+4+4                                      4+4+4+4+4+4

4                                      8                                      12                                      16                                      20                                      24

El maestro pide comparar el ejercicio que se presenta con los resultados de la ficha de trabajo que acaban de desarrollar, haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos equipos hay?
- ¿Cuántos balones tiene cada equipo?
- ¿Contemos de cuatro en cuatro los balones? ¿Para que contamos de cuatro en cuatro?
- ¿Cuántas veces contamos cuatro?
- ¿Por qué está el signo “+” en la segunda fila?

De esta manera se introduce el signo “+” que indica reunir varias cantidades en una sola.

Para cerrar la sesión se pregunta a los estudiantes ¿Qué es sumar?, y se recogen los aportes para poder concluir

Sumar es identificar la cantidad de veces que se reitera una cantidad, para conocer el total.



Podemos incluir un taller individual utilizando los conceptos que se han precisado en la institucionalización para seleccionar y organizar los datos recolectados, mediante gráficas, fomentando la construcción del pensamiento aditivo desde diferentes situaciones acorde a lo propuesto por Vergnaud.

**Anexo 7: Actividad de Interiorización:** Seleccionar y organizar los datos recolectados, a través de gráficas, fomentando el trabajo individual y colectivo en las actividades específicas.

### **EVALUACIÓN:**

El proceso de evaluación se realizará mediante observación permanente, trabajo en grupo, construcción del conocimiento matemático en interacción con el contexto, uso del material concreto y gráfico, participación, interés y cumplimiento de las actividades realizadas. Acompañamiento individual, ya que en el grupo se presentarán diferentes ritmos de aprendizaje, a los que se les brindará ayudas ajustadas, por lo tanto se fomentará el trabajo en equipo, por tanto, la evaluación será individual, porque nos permite tener en cuenta todos estos aspectos.

Además, porque habrán estudiantes muy participativos, con muy buenas ideas, otros estudiantes que se les tendrán que motivar constantemente para que pongan sobre la mesa los argumentos para ser escuchados, para ser refutados; y en estos procesos también se encontrará el acto de evaluar, donde la docente estará mirando cómo el estudiante avanzará en su proceso, a qué ritmo y que requerirá.

La jornada será muy satisfactoria, para aquellos estudiantes que les costará trabajo dar a conocer sus puntos de vista, ya que será muy satisfactorio escuchar que participarán, e involucrarse en la actividad. La evaluación será vivir todo un

	<p>proceso, reconocerse cuales serán esos cambios en el aprendizaje de los estudiantes y como ellos poco a poco avanzarán en los objetivos propuestos.</p> <p>En esta fase final de la evaluación, se podrá evidenciar que la docente alcanzará el objetivo <b>“seleccionar y organizar los datos recolectados, a través de gráficas, fomentando el trabajo individual y colectivo en las diferentes actividades” (Anexo 8)</b>, ya que los estudiantes comprenderán por medio de las actividades como deberán recolectar la información y registrarla en las gráficas, además de la oportunidad de socializar el trabajo ante sus compañeros, los cuales expondrán sus puntos de vista sobre si sus gráficas si cumplieron con todas las condiciones planteadas mediante la aplicación de ejercicios que permiten la recolección de datos y representación mediante diferentes tipos de gráficas.</p>
<p>SESIÓN III</p> <p>2 HORAS</p>	<p><b>Estándar de competencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.</li> </ul> <p><b>Acción de pensamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución recopilar y analizar datos del entorno próximo.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional.</li> <li>• Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.</li> </ul> <p><b>SABERES INVOLUCRADOS QUE TIENEN LOS ESTÁNDAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de fenómenos de variación y cambio. Relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas.</li> </ul> <p><b>SABERES ESPECÍFICOS:</b> Elaboración de registros y relaciones entre cantidades, representadas gráficamente.</p>

**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:** Formular y resolver preguntas empleando la recolección de datos aprendiendo a organizar, graficar datos para desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.

**LISTADO DE SABERES PREVIOS:** El estudiante debe tener los siguientes conocimientos para comprender de manera adecuada la acción de pensamiento mencionada.

- Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos matemáticos.
- Entender patrones, relaciones y funciones.

#### ACCIÓN- HECHO DESENCADENANTE

Se retoma la situación y se realizan la indagación de saberes previos de la sesión anterior: “Para este año 2.017, somos los encargados de organizar el campeonato de fútbol de los Resguardos Indígenas, el cual se realizará en el estadio El Vergel del municipio de Riosucio, ya que este cuenta con la infraestructura y las condiciones necesarias para recibir los equipos participantes, para culminar con la organización del evento, los coordinadores del área de deportes de cada uno de los Resguardos han enviado los datos de los estudiantes de cada equipo, con esta información debemos entregar la cantidad total de participantes y separarlos por instituciones”.

El maestro revisa con los estudiantes las actividades desarrolladas en la sesión anterior, reflexionando el proceso que se realizó en lo matemático; se hacen las siguientes preguntas

- ¿Qué aprendimos en la sesión anterior a cerca de las cantidades?
- ¿Cómo podemos agrupar cantidades para hacer cuentas?
- ¿Qué es sumar?

- ¿Qué es restar?

Posteriormente el maestro comenta:

Debido a las exigencias de las directivas y al poco tiempo que se tiene para la presentación del informe final sobre todos los factores que estuvieron asociados con la realización del campeonato Municipal, se solicita a los estudiantes realizar el siguiente informe:

Los estudiantes podrán distribuir en grupos de manera que a cada grupo se le asigne uno de los siguientes ítems para que ellos realicen un informe estadístico.

### COMUNICACIÓN- EXPLORACIÓN

Se entrega la guía de trabajo a cada sub-grupo de trabajo (**Anexo 9**)

Los factores pueden ser los siguientes:

- Número de goles anotados durante todos los partidos. (Promedio de goles por partido).
- Uniformes de los 64 equipos participantes. (Número de uniformes local - visitante y costos).
- Costo total de la boletería de todos los estadios durante todos los partidos.
- Informe general sobre el equipo campeón del Campeonato. (Seguimiento en cada una de las rondas clasificatorias).

El maestro observa la forma en que cada grupo enfrenta la formulación de la situación y la resolución del mismo, identificándolos y para hacerlos repartos iguales utilizan estrategias personales como:

Combinación, Cambio, Comparación, Igualación (Carpenter y Moser, 1982; Ryley y otros, 1983).

### **VALIDACIÓN - INTEGRACIÓN**

Pasados 30 minutos el maestro les pide a los sub-grupos que socialice los resultados encontrados en su grupo de trabajo y las estrategias que los llevaron a ellos. Para lo cual deben sustentar a sus compañeros.

- Informe estadístico del promedio de goles por partido.
- Informe estadístico de los uniformes locales, visitantes y costos de cada uno
- Informe estadístico del costo de la boletería de todos los partidos y en todos los estadios.
- Informe estadístico de cada de las rondas clasificatorias.

En la medida que cada sub-grupo va sustentando su gráfica, un estudiante designado ira recopilando las evidencias las cuales se analizará al finalizar las socializaciones.

### **INSTITUCIONALIZACIÓN - RESOLUCIÓN**

El maestro retomando las socializaciones de los sub-grupos, inicia un dialogo preguntando y retomando los informes estadísticos socializados:

¿Cuál es el promedio de goles por partido?, ¿Cómo encontraron esa cantidad?

	<p>Los estudiantes responderán que el promedio de goles son 2 por partido, con estas respuesta se les invita a construir las tablas de la suma y la resta para verificar la información, Por lo tanto se les entregará en hoja cuadriculada la matriz (Anexo 10) ¿De qué manera? En cuatro partidos jugados son 8 goles, porque <math>2+2+2+2+2 = 8</math> y <math>8 -2 -2-2-2= 2</math></p> <p>Luego el maestro pregunta nuevamente, ¿Cuántos son los goles en 4 partidos? ¿Cómo podemos agrupar estas cantidades para contarlas fácilmente? ¿Y cuántas veces contaste 2? ¿Y cuantas veces restaste 2?</p> <p>Los estudiantes que no saben, les pide que cuenten los goles por partido, teniendo en cuenta el promedio de 2 goles por cada partido jugado. Cuando lo han hecho se les pregunta: ¿Y cuántos goles se han marcado en cada partido? Cuando el estudiante resuelve este interrogatorio el maestro insiste y pregunta: ¿Cuántos partidos se han jugado? ¿Cuántos goles se han marcado en total? ¿Cuántos en cada partido? ¿Cuánto es 2 veces 4?</p> <p>Los estudiantes contestarán que 8 y que hay 2 grupos de cuatro.</p> <p>Con estas respuestas se les invita a construir la tabla de la suma y la resta, llenar la respuesta, 2 goles en 1partido, 4 goles en 2 partidos,6 goles en 3 partidos y 8 goles en 4 partidos jugados.2 veces 4, <math>\{4+4=8\}</math></p> <p>La profesora pregunta ¿Cómo repartieron los 32goles marcados en los 64 partidos jugados? ¿De los 32goles marcados as cuantos le corresponden a cada equipo? , Y en el caso de los 16 equipos participantes por Resguardo, ¿Cuántos goles le correspondieron a cada Resguardo?</p> <p>Como hemos estado validando 2 goles para cada partido, les toca de 8 goles en los 4 partidos jugados en cada categoría, si lo expresamos matemáticamente seria es <math>2+2+2+2+2 = 8</math> o <math>4+4 = 8</math>, cuyo total es 8, lo ubicamos en la tabla de la suma.</p>
--	--

	<p>Se espera que los estudiantes se acerquen a la propiedad conmutativa y asociativa de la suma.</p> <p>Niños que pasaría si fuesen cuatro goles por partido, ¿Cuántos goles se marcarían en los 4 partidos? ¿Cuántos partidos tendrían que jugar para marcar los 32 goles que le correspondieron a cada equipo? ¿Cómo ubicaríamos ese total en la tabla de la suma y la resta? ¿Cómo lo expresamos de forma numérica? y... si fuesen de a tres goles por partido para los mismos 4 partidos jugados por cada equipo de cada Resguardo ¿Cuántas goles serian en total? ¿Cómo ubicaríamos ese producto en la tabla de la suma y la resta? ¿Cómo lo expresamos de forma numérica?, ¿Cómo continuamos llenando los cuadritos, que tendríamos que preguntar?</p> <p>Se concluye la clase con la siguiente pregunta: ¿De qué se dieron cuenta en esta sesión? ¿Cómo se construyen las tablas de la suma y la resta? ¿Qué curiosidades encuentran en ella?</p> <p>El maestro entrega a los estudiantes el taller individual (anexo 10) en el cual se continua llenando la tabla de la suma y la resta con la que se trabajó en la clase, de esta manera utilizan los conceptos que se han precisado en la institucionalización para crear conocimiento matemático, formulando y resolviendo preguntas, empleando la recolección de datos organizando y graficando, con el fin de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en los datos. Además de operaciones de pensamiento que permiten tratarlas y puedan ser representadas por varios sistemas de significantes matemáticos acorde a lo propuesto por Vergnaud.</p>
--	---

### TABLAS DE SUMAR

1+1=2	2+1=3	3+1=4	4+1=5
1+2=3	2+2=4	3+2=5	4+2=6
1+3=4	2+3=5	3+3=6	4+3=7
1+4=5	2+4=6	3+4=7	4+4=8
1+5=6	2+5=7	3+5=8	4+5=9
1+6=7	2+6=8	3+6=9	4+6=10
1+7=8	2+7=9	3+7=10	4+7=11
1+8=9	2+8=10	3+8=11	4+8=12
1+9=10	2+9=11	3+9=12	4+9=13
1+10=11	2+10=12	3+10=13	4+10=14

5+1=6	6+1=7	7+1=8	8+1=9
5+2=7	6+2=8	7+2=9	8+2=10
5+3=8	6+3=9	7+3=10	8+3=11
5+4=9	6+4=10	7+4=11	8+4=12
5+5=10	6+5=11	7+5=12	8+5=13
5+6=11	6+6=12	7+6=13	8+6=14
5+7=12	6+7=13	7+7=14	8+7=15
5+8=13	6+8=14	7+8=15	8+8=16
5+9=14	6+9=15	7+9=16	8+9=17
5+10=15	6+10=16	7+10=17	8+10=18

9+1=10	10+1=11	11+1=12	12+1=13
9+2=11	10+2=12	11+2=13	12+2=14
9+3=12	10+3=13	11+3=14	12+3=15
9+4=13	10+4=14	11+4=15	12+4=16
9+5=14	10+5=15	11+5=16	12+5=17
9+6=15	10+6=16	11+6=17	12+6=18
9+7=16	10+7=17	11+7=18	12+7=19
9+8=17	10+8=18	11+8=19	12+8=20
9+9=18	10+9=19	11+9=20	12+9=21
9+10=19	10+10=20	11+10=21	12+10=22

El 0 es el elemento neutro y todo número sumado a él, da el mismo número: 1+0=1, 2+0=2, 3+0=3

### TABLAS DE RESTAR

1-1=0	2-2=0	3-3=0	4-4=0
2-1=1	3-2=1	4-3=1	5-4=1
3-1=2	4-2=2	5-3=2	6-4=2
4-1=3	5-2=3	6-3=3	7-4=3
5-1=4	6-2=4	7-3=4	8-4=4
6-1=5	7-2=5	8-3=5	9-4=5
7-1=6	8-2=6	9-3=6	10-4=6
8-1=7	9-2=7	10-3=7	11-4=7
9-1=8	10-2=8	11-3=8	12-4=8
10-1=9	11-2=9	12-3=9	13-4=9

5-5=0	6-6=0	7-7=0	8-8=0
6-5=1	7-6=1	8-7=1	9-8=1
7-5=2	8-6=2	9-7=2	10-8=2
8-5=3	9-6=3	10-7=3	11-8=3
9-5=4	10-6=4	11-7=4	12-8=4
10-5=5	11-6=5	12-7=5	13-8=5
11-5=6	12-6=6	13-7=6	14-8=6
12-5=7	13-6=7	14-7=7	15-8=7
13-5=8	14-6=8	15-7=8	16-8=8
14-5=9	15-6=9	16-7=9	17-8=9

9-9=0	10-10=0	11-11=0	12-12=0
10-9=1	11-10=1	12-11=1	13-12=1
11-9=2	12-10=2	13-11=2	14-12=2
12-9=3	13-10=3	14-11=3	15-12=3
13-9=4	14-10=4	15-11=4	16-12=4
14-9=5	15-10=5	16-11=5	17-12=5
15-9=6	16-10=6	17-11=6	18-12=6
16-9=7	17-10=7	18-11=7	19-12=7
17-9=8	18-10=8	19-11=8	20-12=8
18-9=9	19-10=9	20-11=9	21-12=9

El número 0 restado de cualquier número es igual a el número: 5-5=0, 3-3=0, 8-8=0, 10-10=0, 15-15=0, 20-20=0, 35-35=0

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

TABLA DE SUMAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	0										
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

ALGORITMO www.algoritmos.com www.algoritmos.com

-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0										
1	1	0									
2	2	1	0								
3	3	2	1	0							
4	4	3	2	1	0						
5	5	4	3	2	1	0					
6	6	5	4	3	2	1	0				
7	7	6	5	4	3	2	1	0			
8	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Ejercicios de Interiorización: (Anexo 11).

**EVALUACIÓN:**



El proceso de evaluación se realizará mediante observación permanente, trabajo en grupo, construcción del conocimiento matemático en interacción con el contexto, uso del material concreto y gráfico, participación, interés y cumplimiento de las actividades realizadas. Acompañamiento individual, ya que en el grupo se presentarán diferentes ritmos de aprendizaje, a los que se les brindara ayudas ajustadas, por lo tanto se fomentara el trabajo en equipo, por tanto, la evaluación será individual, porque nos permite tener en cuenta todos estos aspectos.

Además, porque habrán estudiantes muy participativos, con muy buenas ideas, otros estudiantes que se les tendrán que motivar constantemente para que pongan sobre la mesa los argumentos para ser escuchados, para ser refutados; y en estos procesos también se encontrará el acto de evaluar, donde la docente estará mirando cómo el estudiante avanzará en su proceso, a qué ritmo y que requerirá.

La jornada será muy satisfactoria, para aquellos estudiantes que les costará trabajo dar a conocer sus puntos de vista, ya que será muy satisfactorio escuchar que participarán, e involucrarse en la actividad. La evaluación será vivir todo un proceso, reconocerse cuales serán esos cambios en el aprendizaje de los estudiantes y como ellos poco a poco avanzarán en los objetivos propuestos.

En esta fase final de la evaluación, se podrá evidenciar que la docente alcanzará el objetivo **“Formular y resolver preguntas empleando la recolección de datos aprendiendo a organizar, graficar datos para desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.”**

Mediante la aplicación del instrumento (**Anexo 12**), ya que los estudiantes comprenderán por medio de las actividades como deberán recolectar la información y registrarla en las gráficas, además de la oportunidad de socializar el trabajo ante sus compañeros, los cuales expondrán sus puntos de vista sobre si sus gráficas si cumplieron con todas las condiciones planteadas.

## ANEXOS

## ESTRATEGIAS DE EXPLORACION DE SABERES PREVIOS.

### ANEXO 1:

<b>Exploración de conocimientos previos</b>	
1. Números pares 534, 126	
a. 534 y 126	
b. 327, 751, 399, porque al realizar la división su residuo no es cero; o aplicando el criterio de divisibilidad, ninguno de los anteriores termina en número par o cero.	
2. $43 + 15 = 24 + 34$ $83 - 31 = 103 - 51$ $36 + 13 = 20 + 29$	
<b>Momento A</b>	
$3 + 8 = 11$ $2 + 7 = 9$ $6 + 11 = 17$ $4 + 17 = 21$ $13 + 5 = 18$ $9 + 2 = 11$	
$8 + 2 = 10$ $19 + 1 = 20$ $47 + 3 = 50$ $7 + 3 = 10$ $28 + 2 = 30$ $88 + 2 = 90$	
<b>Momento B</b>	
3. $456 + 239 = 3.695$ $509 - 236 = 273$	
Sumandos y total o suma. Minuendo, sustraendo y diferencia o resultado	
<b>Momento C</b>	
1. $6 + 5 = (5 + 1) + 5$ $6 + 7 = (5 + 1) + (5 + 2)$ $4 + 7 = (5 - 1) + (5 + 2)$	
2. $7 + 9 = 7 + (10 - 1)$ $7 + 11 = 7 + (10 - 1)$ $12 + 11 = (10 + 2) + (10 + 1)$	
$9 + 8 = (10 - 1) + (10 - 2)$	
$9 + 12 = 9 + (10 + 2)$ $26 + 10 = (10 + 10 + 6) + 10$	
$8 + 7 = (10 - 2) + (10 - 3)$	
$13 + 10 = (10 + 3) + 10$ $27 + 11 = (10 + 10 + 7) + (10 + 1)$	
3. $8 + 9 = 8 + (8 + 1)$ $8 + 7 = (7 + 1) + 7$ $6 + 7 = 6 + (6 + 1)$ $7 + 6 = 6 + (6 + 1)$	
$6 + 8 = 6 + (6 + 2)$ $9 + 8 = (8 + 1) + 8$	
4. $4 + 7 = 4 + 4 + 3$ $8 + 12 = 8 + 8 + 4$ $6 + 7 = 6 + 6 + 1$ $6 + 15 = 6 + 6 + 3$	
$9 + 4 = 4 + 4 + 1 + 4$ $5 + 32 = 5 + 10 + 10 + 10 + 2$	
<b>Momento D</b>	
3. $16 + 3 = 3 + 16$	
4. $(12 + 4) + 7 = 23 = 12 + (4 + 7)$	
$(256 + 58) + 56 = 470 = 256 + (58 + 56)$	
$(124 + 245) + 568 = 937 = 124 + (245 + 568)$	
7. $(5 + 7) + 9 = 5 + (7 + 9)$	
8. $(5 + 6) + 11 = (5 + 11) + 6$	
$256 + 128 = 128 + 256$	
$(24 + 11) + 8 = 43 = 24 + (11 + 8)$	
$(7 + 3) + 8 = 7 + (3 + 8)$	
$(3 + 2) + 8 = (3 + 8) + 2$	

### ANEXOS 2 Y 3:

## Exploración de conocimientos previos

Niños	1ª Partida			2ª Partida			3ª Partida			4ª Partida		
	Dado 1	Dado 2	Puntaje por partida	Dado 1	Dado 2	Puntaje por partida	Dado 1	Dado 2	Puntaje por partida	Dado 1	Dado 2	Puntaje por partida
Mariana	1	7	8	6	12	18	4	8	12	6	10	16
Catalina	5	8	13	4	12	16	2	11	13	2	12	14
Diego	2	11	13	2	9	11	3	9	12	2	9	11
Camilo	4	9	13	5	11	16	1	7	8	6	7	13

¿Cuál niño obtuvo el mayor puntaje? Catalina. ¿Cuál fue el puntaje? 56 puntos.

¿Quién ganó? Catalina. ¿Con cuánto puntaje? 56 puntos.

¿Quién obtuvo el menor puntaje en el segundo lanzamiento? Diego, con 11 puntos.

## Momento A

2. Hay más lechuga en la tienda "El Alto". Hay más verduras en la tienda "El Alto".

Hay menos zanahoria en la tienda "El Alto". Hay menos fruta en la tienda "El Alto".

3. Si hay más naranjas que guayabas. Naranjas hay 41 y guayabas hay 18.

Sí, en la tienda "Brisa" hay más tubérculos, 205, que verduras con 42.

## Momento B

La cifra que aparece en las decenas es 9.

La cifra que aparece en las unidades es 7.

La cifra que aparece en las unidades de mil es 2.

La cifra que aparece en las centenas es 0.

1. Se forman 358 decenas y quedan sueltas 6 unidades; 6 es la cifra de las unidades en 3.586.

Se forman 35 centenas. Quedan sueltas 80 decenas y 8 es la cifra de las decenas en 3.586.

Se forman 3 unidades de mil. Quedan sueltas 500 centenas y 5 es la cifra de las centenas en 3.586.

2. 350 unidades. 420 centenas. 12 decenas.

3. 83 bolsas y sobran 75 dulces. 170 bolsas y sobran 27 dulces.

## Momento C

2.  $2.365 + 3.629 = 5.994$

3.  $307 + 2.508 = 2.815$

$7.689 + 506 = 8.195$

6.  $3.827 + 1.759 = 5.586$

$3.000 - 826 = 2.174$

$5.083 - 294 = 4.789$

$6.003 - 3.427 = 2.576$

7.  $186 + 316 = 502$

$406 - 121 = 285$

$247 + 686 = 933$

$215 - 123 = 92$

$436 + 134 = 57$

$3.246 - 521 = 2.725$

## Exploración de conocimientos previos

1. Le recomendaría que fuera a comprar los productos en la tienda Colombia porque el precio de la panela y el aceite es de \$1.850.

2. La diferencia entre el aceite que vende la tienda Colombia y el aceite que vende la tienda el Rosal es de \$50.

3. Mariana debe comprar arroz y leche en la tienda el Rosal y panela y aceite en la tienda Colombia. Estos productos suman \$4.000.

## Momento B

4. 7.357 a las decenas. 7.360 4.360 a las centenas. 4.400

1.019 primero a las decenas y después a las centenas. 1.020; 1.000

2.087 primero a las decenas y después a las centenas. 2.100; 2.100

## Momento C

3.  $347 + 256 = 603$ ; 600

$5.327 - 2.946 = 5.259$ ; 5.260; 5.300

$4.286 + 973 = 5.259$ ; 5.260; 5.300

$7.053 - 459 = 6.594$ ; 6.600

$1.248 + 3.714 = 4.962$ ; 4.960; 5.000

## Guía 4. Conozcamos una nueva operación

## Exploración de conocimientos previos

120 dulces tienen en las doce bolsas.

80 dulces faltan para completar las 2 cajas rojas.

5 cajas rojas suben al camión.

500 dulces completan.

## Momento A

1. Paga \$4100 por el dulce, el pastel y 30 minutos de internet.

Le devuelven a Josefina \$50.

Sí le alcanza para comprar 1 chocolatina y 2 dulces.

El billete era de \$10.000.

Compró 5 chocolatinas.

3. 1200 gramos pesa el contenido de la caja.

150 gramos pesa cada galleta.

Faltan \$800.

4. 24 pedazos iguales.

7 tablas para 28 pedazos.

tablas para 30 pedazos.

5. 6 carpas.

7 carpas.

25 niños.

## SESIÓN I (ANEXO 4): EJERCICIOS DE INTERIORIZACIÓN: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

1. Uno de los estadios donde se llevaron a cabo los partidos de futbol en la primera ronda tiene una capacidad para albergar 30.000 espectadores, teniendo a la venta este mismo número de entradas. Si en uno de los partidos ingresaron 21.589 espectadores, ¿Cuántas entradas quedaron sin vender?
2. Ocho días antes de dar inicio a los primeros partidos, ya se habían vendido 23.856 boletas para entrar al partido inaugural. Al día siguiente se vendieron 6.147 agotando totalmente la boletería. ¿Cuántas boletas se vendieron para el partido de la inauguración?
3. Para el tercer partido de nuestra Comunidad, se tienen para la venta 23.980 boletas. Si faltando dos días para la realización de este partido aún quedan por vender 1.504 boletas, ¿Cuántas boletas se han vendido hasta el momento?
4. En una tienda deportiva tenían para la venta cierto número de camisetas de diferentes equipos del Municipio. Si en el transcurso de la semana se vendieron 127 camisetas y aún quedan por vender 173 camisetas ¿Cuántas camisetas había en la tienda al principio de la semana?
5. Camilo, uno de los compañeritos del salón desea comprar la camiseta de la selección Colombia, y para ello tiene ahorrado cierta cantidad de dinero. Con motivo de su cumpleaños su abuelo le regaló 20.000 pesos, quedando con 43.500 pesos, ¿Cuánto dinero tenía ahorrado Camilo?

Se felicita y se estimula a los estudiantes por el trabajo en grupo y por el apoyo que brindaron a los compañeros que presentan barreras en su aprendizaje de algunos conceptos y en la resolución de problemas.

### **SESIÓN I (ANEXO 5): EVALUACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO 5º \_\_\_\_\_

Nº	Situación	Operación	Respuesta
1	En los juegos Olímpicos están participando 1.348 deportistas, de los cuales 798 deportistas son hombres. ¿Cuántas mujeres deportistas están participando?		
2	Camilo ha recolectado 252 láminas para llenar el álbum del próximo mundial y Nicolás ha logrado reunir 136 láminas. ¿Cuántas láminas tendrá que regalar Camila para tener igual número de láminas que tiene Nicolás?		
3	En la tabla de posiciones de la Liga postobón de Colombia, el Once Caldas ha sumado 46 puntos y tiene 6 puntos menos que el Atlético Nacional ¿Cuántos puntos tiene el Atlético Nacional?		
4	En un torneo de futbol, el equipo que va liderando la tabla de posiciones meses atrás tenía 53 puntos, después de jugar varios partidos el equipo tiene 72 puntos. ¿Cuántos puntos aumentó este equipo?		
5	En una heladería han preparado 253 clases de helados para vender en un día soleado. Si terminado el día quedaron por vender 104 clases de helados. ¿Cuántos helados se vendieron en ese día?		

### Problemas verbales aditivos

El profesor organizó una salida a un parque con juegos y piscina. En el parque se realizó un campeonato de baloncesto, en el que participaron 4 equipos. Si cada equipo jugó una vez contra cada uno de los demás equipos participantes, en total se jugaron

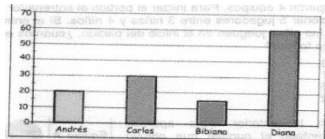
- A) 12 partidos.
- B) 16 partidos.
- C) 4 partidos.
- D) 6 partidos

2. El profesor organizó una salida a un parque con juegos y piscina. En el parque se realizó un campeonato de baloncesto, en el que participaron 4 equipos. Un jugador de un equipo por cada 10 lanzamientos encestabá 4. Si en un partido hizo 25 lanzamientos es posible que haya enceestado

- A) 14 lanzamientos.
- B) 6 lanzamientos.
- C) 10 lanzamientos.
- D) 8 lanzamientos.

3. En la anterior gráfica se muestra el número de puntos anotados por los mejores jugadores de cada equipo durante el campeonato. Según la información de la gráfica, es correcto afirmar que

- A) Carlos anotó el doble de los puntos que anotó Bibiana
- B) Carlos anotó la cuarta parte de los puntos que anotó Diana.
- C) Andrés anotó la tercera parte de los puntos que anotó Bibiana.
- D) Diana anotó el triple de los puntos que anotó Bibiana.



## SESIÓN II (ANEXOS 6): FICHA DE ESTUDIANTES - TRABAJO EN EQUIPO

Actividades de los estudiantes	Actividades de los maestros y evaluación
--------------------------------	--

## Fase 1: situación problema

El Resguardo Cañamomo- Lomapieta del Municipio de Riosucio Caldas, patrocinó la participación de 4 equipos de futbol, con 11 integrantes en cada equipo, en el Campeonato de futbol Municipal, se necesita saber cuántas cabañas ocuparan.






### Fase 1: situación problema

El Resguardo Cañamomo- Lomapieta del Municipio de Riosucio Caldas, patrocinó la participación de 4 equipos de futbol, con 11 integrantes en cada equipo, en el Campeonato de futbol Municipal, se necesita saber cuántas cabañas ocuparan.







## Actividades de los estudiantes


## Actividades de los maestros y evaluación

<p>Teniendo en cuenta esta información responda las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuál es el mínimo de cabañas que se deben adecuar para acomodar a todos los jugadores.</p>  <div data-bbox="466 888 888 990" style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 200px; margin-top: 20px;"></div>	<p>Se debe tener en cuenta el número de jugadores en total y la cantidad mínima de cabañas que se van adecuar.</p> <p>Son 4 equipos de futbol y cada equipo está conformado por 11 jugadores, para un total de:</p> <p><math>11+11+11+11= 44</math> jugadores</p> <p>La mínima cantidad de cabañas que se puede adecuar para albergar los jugadores, serian de 11 cabañas, porque la capacidad de cada cabaña es máximo, para 4 personas.</p>  <p style="text-align: center;">4      4      4      4      4      4</p>  <p style="text-align: center;">4      4      4      4      4</p> <p><math>4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4+ 4= 44</math></p>



Actividades de los estudiantes	Actividades de los maestros y evaluación
<p>¿Cuántos jugadores más, podríamos albergar, sin necesidad de armar más cabañas?</p> <div data-bbox="436 410 856 513" style="border: 1px solid black; height: 63px; width: 200px; margin: 10px 0;"></div> <p>1. Si sólo pueden compartir entre jugadores del mismo equipo en cada cabaña.</p> <p>¿Cuántas cabañas son necesarias?</p> <div data-bbox="436 1016 856 1118" style="border: 1px solid black; height: 63px; width: 200px; margin: 10px 0;"></div>	<p>De ser necesario se podrían hospedar 4 jugadores más, sin la necesidad de adecuar más cabañas.</p> <p>Porque de cada equipo faltaría un jugador para completar el cupo equivalente a 4 jugadores por cabaña.</p> <div data-bbox="1003 526 1402 649">  </div> <div data-bbox="1056 683 1413 716"> <p>3      3      3      3</p> </div> <div data-bbox="1003 751 1188 784"> <p><math>3+3+3+3=12</math></p> </div> <p>Para que los integrantes de cada equipo se puedan albergar en las mismas cabañas, es necesario adecuar 3 cabañas.</p> <div data-bbox="1003 971 1304 1094">  </div> <div data-bbox="1037 1130 1297 1162"> <p>4      4      3</p> </div> <div data-bbox="1003 1198 1157 1230"> <p><math>4+4+3= 11</math></p> </div>



Actividades de los estudiantes	Actividades de los maestros y evaluación
<p>2. Si el día del partido faltan 4 jugadores, ¿Cuántas cabañas deberíamos adecuar?</p> <div data-bbox="388 609 808 711" style="border: 1px solid black; height: 63px; width: 200px; margin: 10px 0;"></div> <p>3. Si por falta de gestión por parte de los organizadores del campeonato, tuviésemos que dormir en un hotel con 4 habitaciones, ¿cómo sería la distribución? Teniendo en cuenta que la capacidad de cada habitación es máximo 10 jugadores.</p> <div data-bbox="388 1255 808 1357" style="border: 1px solid black; height: 63px; width: 200px; margin: 10px 0;"></div>	<p>Si por algún motivo no asistieran 4 jugadores de los 44 participantes que se tiene registrados, se adecuarían las mismas 12 cabañas porque de cada equipo sobrarían 2 jugadores.</p> <p><math>44 - 4 = 40</math></p> <div data-bbox="882 688 1480 808">  </div> <p style="text-align: center;">4      4      2      4      4      2</p> <div data-bbox="882 912 1480 1032">  </div> <p style="text-align: center;">4      4      2      4      4      2</p> <p><math>4+4+2= 10</math>                      <math>10+10+10+10= 40</math></p> <p>Si por falta de gestión por parte de los organizadores del campeonato, tuviésemos que dormir en un hotel con 4 habitaciones, ¿cómo sería la distribución? Teniendo en cuenta que la capacidad de cada habitación es máximo 10 jugadores.</p>

	<p>La distribución sería de 10 personas por habitación.</p> <p><math>10+10+10+10= 40</math></p>  <p>10      10      10      10</p> <p>Realizar la representación en la recta numérica de cada una de las operaciones matemáticas realizadas, mediante el método de traslación empleando el software geometría.</p>
--	--

## SESIÓN II: (ANEXO 7): Fase de interiorización:

[illegible]

## SESIÓN II: (ANEXO 8): Evaluación:

FICHA 3		MATEMÁTICAS PROBLEMAS	
<b>Nombre:</b>	_____		
<b>Fecha:</b>	_____		
<b>Curso:</b>	_____		
<p>Tengo 7 gatos. Si formo un grupo de 3, ¿Cuántos gatos habrá en el otro grupo?</p>			
<p>De los 23 alumnos de una clase, 9 dibujan un mural y los demás lo pintan. ¿Cuántos lo pintan?</p>			
<p>Estaban 8 amiguitos jugando a las canicas y se juntaron 4 más. Luego se marcharon 2 a sus casas. ¿Cuántos niños quedaron jugando?</p>			
<p>Un niño tiene 12 años. ¿Cuántos le quedan para llegar a los 25?</p>			

### SESIÓN III (ANEXO 9)




#### **Problemas aditivos de comparación.**

1. En uno de los centros comerciales más importantes de una ciudad donde se llevó a cabo el partido entre Alemania y Brasil, se vendieron 105 camisetas de Alemania. Si se vendieron 43 camisetas más de Brasil que de Alemania, ¿Cuál es el número de camisetas que se vendieron de Brasil?
2. Entre los equipos finalistas del mundial, en lo que va recorrido del mundial Brasil ha marcado 24 goles y España ha marcado 7 goles menos que Brasil, ¿Cuántos goles ha marcado España hasta el momento?  
En uno de los partidos de la semifinal, se enfrentaron España y Argentina. En el balance de las entradas se registró un ingreso de 24.571 hinchas de la selección Española y 35.429 hinchas de la selección de Argentina. ¿Cuántos hinchas más de Argentina que de España ingresaron al estadio?
4. En una de las fábricas donde se diseñan las camisetas de la selección Colombia, se fabricaron 8.970 camisetas para dama y 11.390 camisetas para caballero para vender en las ciudades más importantes donde se llevaron a cabo los partidos. ¿Cuántas camisetas para dama se diseñaron menos que para caballero?
5. En la realización del mundial los dos mejores jugadores del mundo llenaron las expectativas de todos sus seguidores. Leonel Messi marcó 12 goles y tuvo 4 goles más que Cristiano Ronaldo. ¿Cuántos goles marcó Cristiano Ronaldo en el mundial?
6. En la premiación de la valla menos vencida, se encuentran el portero Iker Casillas de la selección Española y Julio Cesar de Brasil. Si al portero Español le marcaron 6 goles y tuvo 5 goles menos que los que le marcaron al portero de Brasil, ¿Cuántos goles le marcaron al portero Brasileño?

### SESIÓN III (ANEXO 10) CONSTRUCCIÓN DE LAS TABLAS DE LA SUMA Y LA RESTA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

TABLA DE SUMAR		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	0											
	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											

ALGORITMO  [www.algoritmoebn.blogspot.com](http://www.algoritmoebn.blogspot.com)  [www.actitudis.com](http://www.actitudis.com) 

-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0										
1	1	0									
2	2	1	0								
3	3	2	1	0							
4	4	3	2	1	0						
5	5	4	3	2	1	0					
6	6	5	4	3	2	1	0				
7	7	6	5	4	3	2	1	0			
8	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

## **ANEXO 11: Ejercicios de interiorización**

### **Problemas aditivos de igualación**

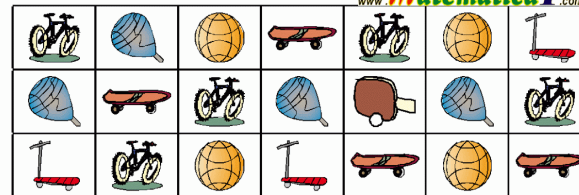
1. Un turista Alemán y uno Ingles han llegado para disfrutar del mundial. El turista Ingles tiene 500.000 pesos para comprar las entradas de los tres primeros partidos de la primera ronda. Si el turista Alemán se llegara a gastar 130.000 pesos más durante los mismos partidos, ambos tendrían la misma cantidad de dinero. ¿Cuánto dinero tiene el turista Alemán para disfrutar de estos partidos?
2. Para el partido de la semifinal del campeonato mundial entre España y Alemania se tienen los siguientes datos en cuanto el número de goles marcados por cada equipo hasta el momento. España ha marcado 17 goles, si Alemania llegara a marcar 5 goles más tendría la misma cantidad de goles marcados por España, ¿Cuántos goles ha marcado la selección Alemana?
3. Para dos de los partidos de la tercera ronda que se jugarán en dos estadios diferentes, en el estadio el Campin se han vendido 42.604 entradas, mientras que en el estadio Atanasio Girardot se han vendido 35.630 entradas. ¿Cuántas boletas deberá vender el estadio Atanasio Girardot para tener la misma cantidad de boletas vendidas en el estadio el Campin?
4. Manuela ha recolectado 439 láminas para llenar el álbum del mundial de Colombia y Tomas ha logrado reunir 275 láminas. ¿Cuántas láminas tendrá que regalar Manuela para tener igual número de láminas que tiene Tomas?
5. Felipe tiene ahorrado 246.000 pesos y quiere comprar la camiseta de su selección, la cual tiene un costo de 55.000 pesos. Si Felipe llegara a comprar la camiseta tendría el mismo dinero que tiene su hermano. ¿Cuánto dinero tiene el hermano de Felipe?
6. En el estadio Pascual Guerrero de Cali se han vendido 24.500 entradas. Si se llegan a vender 20.500 entradas más, habrá la misma cantidad de entradas que han sido vendidas en el estadio Palogrande de la ciudad de Manizales. ¿Cuántas entradas se vendieron en el estadio Palogrande?

Resolver el siguiente ejercicio.

### Seguimos practicando

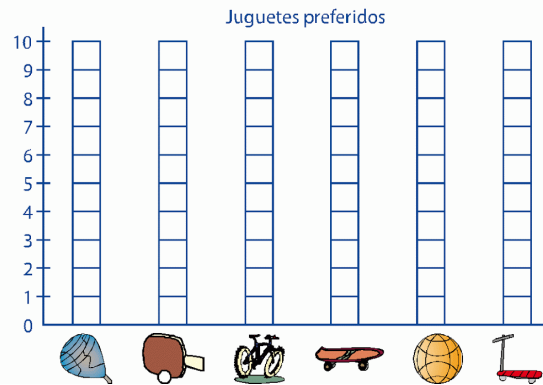
¿Cuáles son nuestros juguetes favoritos?

1. Cuenta los juguetes preferidos por los niños de 1er. grado y completa el cuadro.




Juguete						
Conteo de palotes						
En números						

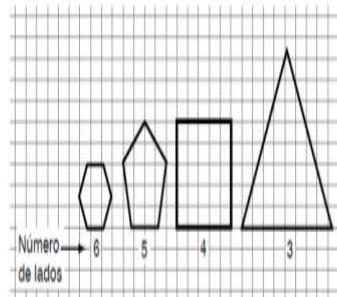
2. Ahora, en la gráfica, **colorea** un cuadradito por cada juguete que contaste.





## Anexo 12: Evaluación

6. Observa la secuencia de figuras y el número de lados de cada una.



Respecto al tamaño y al número de lados de cada figura en la secuencia, es correcto afirmar que

- A. ambos aumentan.  
B. ambos disminuyen.  
C. el tamaño se mantiene y el número de lados aumenta.  
D. el tamaño aumenta y el número de lados disminuye.

18. En la anterior tabla aparece el número de estudiantes que van a la granja por cada grado. ¿Cuántos estudiantes van en total a la granja?

A) 25  
B) 50  
C) 200  
D) 150

19. Manuel, Juan y Diana quieren sentarse juntos, en una misma banca del bus. Si Manuel y Diana quieren sentarse uno al lado del otro, ¿cuántas formas diferentes se pueden sentar los tres niños?

A) 2  
B) 4  
C) 6  
D) 3

20. Natalia tenía una tarea por hacer, una encuesta sobre programas de TV. Invitó a sus niños de la fiesta a que mencionaran sus preferencias y las anotó en la anterior tabla. Si cada niño dio una única respuesta, ¿cuántos niños fueron encuestados?

A) 65  
B) 45  
C) 68  
D) 68

21. Los niños de 8 grado fueron invitados a comer. En la comida, los niños comieron arroz, pollo, papa, queso, pollo y postre. Si ordenamos los alimentos de menor a mayor cantidad de consumo, ¿cuáles alimentos serían los últimos en ser consumidos? El orden es

A) queso - arroz - postre  
B) queso - postre - arroz  
C) postre - arroz - queso  
D) postre - queso - arroz

22. La gráfica muestra el número de estudiantes por sexo que hay en cada uno de los cursos sexto y séptimo de un colegio. ¿Cuántos estudiantes entre hombres y mujeres hay en séptimo?

A) 35  
B) 25  
C) 10  
D) 30

23. La gráfica muestra el número de estudiantes por sexo que hay en cada uno de los cursos sexto y séptimo de un colegio. Del total de estudiantes de sexto y séptimo es claro que

A) 15 % son mujeres  
B) 20 % son mujeres

Grado	Hombres	Mujeres
Primero	25	15
Segundo	40	30
Tercero	45	35
Cuarto	40	30
Quinto	50	40

TIPO DE PROGRAMA	NÚMERO DE NIÑOS
Comercios Informales (CI)	40
Difijos Animados (DA)	30
Deportes (DI)	7
Teles y Canchis (TC)	18
Negocio (N)	3

ALIMENTO	CANTIDAD DE CARBOHIDRATOS POR PORCIÓN
Arroz	32.66 gramos
Sopa	22.66 gramos
Postre	32.00 gramos

Gráfica 4: Número de estudiantes por sexo y curso

Curso	Hombres	Mujeres
Sexto	20	15
Séptimo	15	10

Gráfica 5: Número de estudiantes por sexo y curso

Curso	Hombres	Mujeres
Sexto	20	15
Séptimo	15	10

45